وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



جامعة وهران 2

كلية العلوم الاجتماعية

قسم الفلسفة

تخصص منطق وفلسفة العلوم

أطروحة لنيل شهادة دكتوراه ل م د موسومة بـ

النظرية العبرمناهجية والتأويل العلمي المعاصر لإشكالية وحدة المعرفة

بسراب نكولسكو نموذجا

إعداد الطالبة:

بلغازي سمية

إشراف:

أ.د دراس شهرزاد

أعضاء لجنة المناقشة:

أ.د سواريت بن عمر	رئيسا	جامعة وهران 02
أ.د دراس شهرزاد	مقررا	جامعة وهران 02
د. بن سهلة يمينة	مناقشا	جامعة وهران 02
أ.د مغربي زين العابدين	مناقشا	جامعة بلعباس
د. زيات فيصل	مناقشا	جامعة تبسة

السنة الجامعية: 2026/2025

بسم الله الرحمن الرّحيم

(سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ ۗ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ) ﴿٥٣﴾

سورة فصلت

We will show them Our signs on the horizons, and within themselves—until it becomes clear to them that it is the truth. Is it not enough that your Lord is a witness over everything ﴿53﴾.

Surah Fussilat

إهداء

إلى والدي الكريمين وإخوتي

إلى كل من غرس فينا القيم الأخلاقية والعلمية النبيلة

شكر وتقدير

أولا أحمد الله وأشكره باسمه العليم الحكيم والمعين وبعد

أتقدّم بالشكر إلى أستاذتي الفاضلة دراس شهرزاد على مرافقتها الطيبة خلال مسارنا الجامعي من الماستر إلى الدكتوراه فقد كانت خير معين

إلى جميع طاقم جامعة وهران 2 الإداري على تكفلهم المميّز بطلبتهم

إلى لجنة المناقشة على تقييمها وإثرائها هذا البحث المتواضع

إلى كل من أعانني وساعدني.

مقدمة

مقدمة

لعل **التقدم الفلسفي** اليوم جله وأهمه ينصب في كلمة واحدة وهي **إبستيمولوجيا المعرفة أو العلوم**، فبعد أن تراجعت مكانة الفلسفة العلمية والمعرفية في شكلها العام وحشرت في الزاوية، وانحصرت مهمتها في الميتافيزيقا حوالي القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر، وحتى بداية القرن العشرون إثر انفصال العلوم عنها وأخذ كل تخصص قطاعه المعرفي والبحثي الخاص به مع ثورة المنهج العلمي التجريبي الحديث، من العلوم الدقيقة إلى العلوم الإنسانية اقتداءا بالفيزياء وعلم الفلك، **احتاج الإنسان الفلسفة من جديد** (الفلسفة العلمية والميتافيزيقية بأدواتها ومفاهيمها) القحة التي تساءل العلم وتنهل منه، كعودة منقذ ومعين في منتصف القرن العشرين والواحد والعشرين إلى يومنا هذا.

تاريخيا وبعدما كانت الفلسفة هي الأرض الخصبة المنجبة للعلوم والتفكير العلمي في عصور مضت، أُزيحت عنها هذه المهمة إما **باسم الفلسفة أو المعرفة الوضعية** التي بدأت ملامحها مع أوغست كونت، أو لاعتبارها **عائق بسبب الميتافيزيقا**، أو من خلال أن **ميلاد العلم الجديد** وظهور مختلف التخصصات العلمية والعلوم الإنسانية التي تبنت المنهج العلمي التجريبي في العصر الحديث، قد تركها بدون موضوع حقيقي تبحث فيه، فحتى المنطق الذي كان يعتبر أهم إنجازاتها والذي بقي راسخا وشاهدا عليها انتهى بضمه إلى تخصص الرياضيات، ثم أصبح الجزء المتبقي من المنطق الفلسفي كمبادئ العقل ذي أساس تجريبي غيرته المفاهيم الجديدة للفيزياء والبيولوجيا المعاصرة وليس ملازما للعقل كما اعتقد منذ نشأته، وفي الأخير تمّ **إعلان موت الفلسفة**.

أصبح التفكير العلمي الحديث بترسانته الجديدة (المنهج الإستقرائي التجريبي) حارساً على الحقيقة والموضوعية والواقع، وهنا بالذات أعطى التطور العلمي وجها سلبيا للفلسفة، وفي الفترة التي تلت طُرحت العديد من الأسئلة التي بدأت تفصل بشكل جدّي

مقدمة

وعميق بين تفكير علمي وآخر فلسفي، فهل حقيقة العلم والفلسفة متمايزان لهذه الدرجة حتى ينفصلان؟ أم أنهما مجرّد تفكير واحد ذو وجهين مختلفين مادام أحدهما لا يَعْدم الآخر، لماذا هذه النظرة الدونية والسلبية للفلسفة؟، وهل حقيقة طبيعة الفلسفة ساهمت في تأخر العلم؟، وبما أن لكل عصر مشكلاته كانت هذه هي الصورة النمطية التي شوهدت بها الفلسفة بعد ازدهار العلوم، حتى وإن لم يعترف المفكر والفيلسوف بذلك إلا أن الواقع الاجتماعي سجّل هروباً جماعياً منها، واليوم فشلت الذّات العارفة المبتورة من كل ما هو ميتافيزيقي أو روحي أو إنساني تَمثُّلْ الواقع الذي يُوصّفه العلم، وعَدِمت المعرفة فاعليتها الاجتماعية والإنسانية، لقد أصبح العلم عاجزا عن قيادة الذات دون مشروع إنساني حقيقي، لأن التقدم الإنساني لم يواكب التقدم العلمي ولم يحتويه، كان من الممكن تركهما يشتغلان كُلّ على حِدى لكن انعكاسات العلم الخطيرة على الإنسان هي التي بدأت تدق ناقوس الخطر، وعليه اتجهت جهود كل العلماء والمفكرين إلى إعادة الكشف عن العلاقة الحقيقية بين الذات والموضوع والبحث عن أصل المشكلة هناك، متى بدأ الانفصال وكيف؟ ولماذا؟ في نفس الوقت انفتح التطور العلمي على رُؤى ونظريات جديدة كليا، لكن أين ذهبت الفلسفة من كل هذا، **حيث أن مهمتها تكمن هنا وبالذات في البحث عن منهج لقيادة العلوم في العقل كما** يقول موران الذي اصطدم في رحلة بحثه داخل العلوم "بعمى جديد" Un Nouveau Aveugle للذات بالمعرفة والطبيعة والواقع.

لاحظنا في مقابل ذلك أن الإنسان طوال هذا التاريخ لم ينفك أبدا عن التفلسف وبالتالي لم ينفصل حقيقة عن الفلسفة، وبقي النشاط الفلسفي مستمرّا لكن الفلسفة قابلة للتغيّر والتطور وقد تمر بفترات ركود قبل مرحلة القطع بتغيير جذري كبير بحيث أن العلم ليس وحده الذي يختص بإحداث تغيرات ثورية وانقطاعات وكشوفات واضحة المعالم إنّما الفلسفة كذلك، فالفيلسوف بالمعنى اليوناني (المحب للحكمة– الفيلسوف العالم) لم

مقدمة

يكف عن طرح الأسئلة الكبرى التي أنجبت العلم ثم تواصلت معه عبر التاريخ، وما الحتمية والسببية وانتظام الحوادث والعلية والانفصالية إلا **تفكير فلسفي علمي** عبّر عن الصورة التي فهم بها ديكارت ونيوتن وجون ستيوارت مِل وكانط ومعاصروهم الله والكون والواقع ومثلها اليوم اللاحتمية واللاسببية والاحتمال واللاعلية واللاانفصالية هي تغيرات وتطورات جذرية في التفكير لازم المعطيات والوقائع العلمية المعاصرة، وهي **وإن كانت وليدة العلوم إلا أن لها وجها فلسفيا متجذّرا**، والتفكير الفلسفي في شكله العام وعلى استمرار غيّر من مفاهيمه وأساليبه وتَرقّى في مستويات إدراكه ووعيه الذي اغتنت به جميع مجالات المعرفة **وعليه نرى أن الفلسفة العلمية وبعد التراجع الذي مُنيت به بسبب تقدم العلوم كانت في حاجة إلى وقت من أجل أن تُعيد النظر في مفاهيمها وأساليبها لتظم نشاطها إلى نشاط العلم** وذلك لا ينقص من قيمتها في شيء، إنما قيمتها تكمن فيما تمده من طرق تفكير جديدة، فكما يحتاج العلم وقتا للتبلور تحتاج هي أيضا، وهكذا نفّسر سبب هذا الركود، واليوم لا نحتاج عالما لوحده أو فيلسوفا لوحده لا نريد مذهبا هنا وآخر هناك بل نحتاج كلنا للعمل معا، لم تعد الخلفية تهم بل النتيجة هي الأهم، فمن مباهج عصرنا النظرة الموحدة لمُفكريهْ، كل شيء صحيح في مكان ما ولسبب ما فنحن لا نقرأ لهذا كي ننقض ذاك، بل نقرأ لكي نتعلم من هذا وذاك، **لقد نجحت مرحلة فهم التعقيد العلمي الأولية في توحيد الجهود** أضرب مثال ببسراب نكولسكو الآتي من خلفية الفيزياء لكنه اتجه بالفلسفة إلى مهمتها الجديدة حيث **تُعنى الفلسفة اليوم بالترابط من أجل إحياء الوعي الكوني (الذات في الكون أو الأكوان).**

انتقلنا وفق تقسيم جون بياجي من مرحلة الإبستيمولوجيا الميتافيزيقية، ومن الإبستيمولوجيا الموازية للعلم تلك التي مثلها باشلار وكوهن وبوبر ولاكاتوس، إلى مرحلة الإبستيمولوجيا العلمية التي لا تكتفي بمتابعة مبادئ العلم وشروط تطوره **إنما**

مقدمة

هي مطالبة وبشكل أكبر من ذي قبل أن تُحدّد ما وصلت إليه المعرفة، وتُنتج المعرفة الفلسفية التي تعمل بالتكامل مع المعرفة العلمية في نظرية المعرفة.

يُركّز بحثنا على النظرية العبرتخصصية التي وصفها نكولسكو بأنّها (رؤية جديدة للعالم الحاضر الذي من مستلزماته وحدة المعرفة) التي نرى أنّها تُصنف ضمن جيل الإبستيمولوجيات العلمية في وجه منها لأنّها تتجاوزها، فالعبرتخصصية تقبل الدراسة الابستيمولوجية إلاّ أنّها لا تقبل الاختزال إليها، وجدنا في **العبرتخصصية** الحل الملائم والذي يمكن أن **يترابط** مع حلول أخرى لحمل هذا التحدّي من خلال بدائلها النوعية، فهي بحسب قراءتنا النظرية الوحيدة التي اقترحت نظرية للذات وأقحمت الذّات العارفة في لب العمل العلمي واهتمّت بتطويرها، والعبرتخصصية هي سليلة مقاربات أنتجتها العلوم المعاصرة هي تعدد–التخصصات والبين–تخصصات لكنّها تتجاوزها وتتعدّاها عبر العمل معها من المعرفة العلمية إلى المعرفة الانسانية.

ينتمي بحثنا إلى سلسلة البحوث والرسائل الجامعية الأكاديمية المتخصصة في إبستيمولوجيا العلوم المعاصرة التي أخذت منحى جديد يتوافق مع التطورات العلمية في القرنين العشرين والواحد والعشرين، وهو البحث عن نظرية أكثر توحيدا لقطاعات العلم المتخصّصة تستطيع أن تحل مشكلاته وأن تقوّم مساعيه، فرغم اختلاف نماذج البحث وعناوينه، إلا أن الهدف يبقى واحدا والمبدأ والغاية دائما متشابهة خاصة ما عُرف به طلبة جامعة وهران2 في قسم الفلسفة من اهتمام بهذا الموضوع في أطاريحهم، وأذكر على سبيل المثال أطروحة إبستيمولوجيا التعقيد دراسة لبراديغم التعقيد والفكر المركّب لدى إدغار موران (2015–2016) للطّالب داود خليفة وأطروحة الفكر العلمي الجديد بين القطيعة والتواصل غاستون باشلار وميشال سير نموذجا (2016–2017) للطالب بوغالم جمال.

مقدمة

يهدف بحثنا في جزئه الأكبر التعريف بهذه المقاربة الجديدة العبرتخصصية لجدّة طرحها كمقاربة معرفية متميزة أخذت على عاتقها الهم الحضاري بشقيه المعرفي والإنساني، ما يُميّزها هو شخص طارحها وهو متخصص في الفيزياء النظرية وما أحوجنا إلى عالم متخصص يتحدث في خفايا وأسرار المادة العلمية لينقلها إلى مستوى إدراكنا أين أصبحت ظواهر عالمنا على درجة كبيرة من التعقيد، وما يضفي عليها قيمة علمية وفلسفية كبيرة هو ربط نكولسكو لها بمنظور الفيزيائيين الكبار قبله الذين ساهموا في صقل رؤيته وإتمامها أمثال وينر هيزنبرغ Werner Heisenberg وولفانغ باولي Wolfgang Pauli ونيلز بور Niels Bohr وغيرهم الذين واجهوا الأسئلة الفلسفية الأولى بحكم اشتغالهم على نظرية الكم، كما لا يخفى علينا جميعا أن الفيزياء من بين العلوم قاطبة على مرّ تاريخها التي طرحت ولا تزال أكثر المشكلات فلسفة على حدّ تعبير ألبرت أينشتاين.

إشكالية بحثنا هذا تنطلق من تساؤل مركزي أساسي:

-إذا كانت العبرتخصصية ارتبطت في تأسيسها وغايتها بإشكالية البحث عن مستوى أعلى يُوحد المعارف كفهم شمولي متناغم إلى ما يجتازها ويتخطّاها جميعا بتعبير نيلز بور هل يمكن الحديث عن نظرية عابرة للعلوم والمعارف مُؤهلة لتمثيل الواقع المعرفي والإنساني المُغرق في التعقيد، وتَمَثُّلْ الوحدة الضائعة بين مختلف قطاعاته؟ وهل تستطيع هذه النظرية حقا ربط المعرفة التخصصية المنغلقة حول مسائلها البحثية الجزئية وتحويلها إلى **معرفة** إنسانية مُوحّدة كما تقول؟.

يدور ويتشكل مضمون البحث حول هذه الأسئلة المحورية الكبرى والتي ستحاول الباحثة تحليلها ومناقشتها بغية الإجابة عنها، ولمّا كانت طبيعة البحث تستدعي الانطلاق من فرضيّات مؤقّتة من أجل اختبارها استندنا على مجموعة الفرضيات التالية:

مقدمة

الفرضية الأولى: الغرب اليوم مقبل على ثورة إبستيمولوجية من أجل تغيير أسس النموذج العلمي التقليدي لها أبعاد فلسفية وإنسانية، تعليمية وثقافية كبيرة وعميقة.

الفرضية الثانية: العبرتخصصية ليست كتابا للقراءة يصف ويُحلّل العالم الحاضر أحسن من الكتب الأخرى، بل منهجية للعمل العبرتخصصاتي بما تقدمه من آليات أنطولوجية منطقية وابستيمولوجية واعدة.

الفرضية الثالثة: استطاعت العبرتخصصية أن تطرح نظرية للذات.

الفرضية الرابعة: العبرتخصصية تختص بفكر التعقيد فهي تُعيد تركيب النسيج المعقد للواقع ضمن وحدة معقدة وتعددية مفتوحة.

-تتجسّد العبرتخصصية كمشروع للمستقبل وتفتح مساقات جديدة للخروج من أزمات الحضارة المعاصرة.

نظرا إلى أنّ طبيعة الموضوع تتحكّم بشكل كبير في المنهج المتّبع فإنّنا اعتمدنا على المنهج التحليلي لتحليل المفاهيم وتوضيح معانيها وعمقها، والمنهج التاريخي لوضعها سياقها المعرفي، ولدراسة تطور الفكر الفلسفي والعلمي من خلال أهم مراحله والوصفي لشرح النظرية العبرتخصصية، والاستقرائي لاستباط النتائج العامة.

هيكلة البحث وبنيته سوف تكون إجمالا موزّعة على النّحو التّالي:

مقدّمة للإحاطة بموقعية البحث وأهميته وإشكاليته الكبرى.

الباب الأوّل عنونّاه بإبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة (من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي) ذلك أن الغرب في محاولة خروجه من التصور الآلي الميكانيكي إلى الكلّي الدّيناميكي في ثورته الابستيمولوجية، يتجه إلى الحفر في تاريخه العلمي خاصة العصر الحديث ليستخرج البراديغم المُوَجّه الذي ساير عملية نشأة وتطور العلم الحديث من جهة، وربطه بنتائجه وانعكاساته اليوم من جهة أخرى، ويتكون من

مقدمة

فصلين منهجيين هما التصور الميكانيكي للعلم ومنظومة التبسيط والتصور الدّيناميكي للعلم ومنظومة التعقيد، وقد اعتمدت في بنائهما على استراتيجيتين الأولى تحليل **المفاهيم المحورية الكبرى** التي لعبت دورا أساسيا في تشكيل التصورين كالسببية المحلية تقابلها السببية الشاملة، والحتمية تقابلها اللاحتمية وهكذا، والثانية أنني استعنت بالقراءة الإبستيمولوجية المتميزة لإدغار موران ما مكنني من خلاله الإحاطة الشاملة والعميقة في نفس الوقت بتحدي التبسيط والتعقيد كبراديغمين للعصر الحديث والمعاصر على التوالي، خاصة وأن النظرية العبرتخصصية تُقيم مبدأً للتعقيد الذي أصبح السمة المميزة للعلوم المعاصرة في ميثودولوجيتها، وكان لابد أن أنطلق من قاعدة العلم الحديث فاخترت غاليليو، نيوتن وديكارت لتلخيص أهم مخرجات العلم الحديث، وعلى بحوث الضوء، الذرة، الكم والكوسمولوجيا، ثم نظرية الفوضى ومثال التعقيد في البيولوجيا وحدود البرهان الرياضي لتمثل التطور العلمي المعاصر والتعقيد، وكان هذا الفصل بمثابة التمهيد لفهم العبرتخصصية لأنها مستمدة من نتائج العلوم المعاصرة.

الباب الثاني عنونته بأزمة البينغ بانغ التخصصي وأبعادها المعرفية والحضارية التي ترتبط بالنظرية العبرتخصصية ارتباطا وثيقا في بعدها المنهجي وهدفها المعرفي والحضاري، ذلك أنّ أزمة العلوم اليوم هي الفصل التخصصي المزعج الذي شتّت المعرفة عن تمثل هدفها الكلي، حَاولْتُ في فصله الأول الإحاطة بالتخصص كمنهجية والتعرض لتاريخه، إيجابياته وسلبياته، ثم ذهبت إلى مرحلة ما بعد التخصص، فالتخصص وصل لحدوده المغلقة ما أدّى إلى سُبل البحث عن منهجيات أخرى لتحقيق التواصل والتفاعل بين التخصصات، فظهرت تعددية التخصصات والبينتخصصات لحاجات معرفية وتقنية وقد عرفت ازدهارا في الجامعة لكن غاياتها تبقى محصورة في البحث التخصصي، ما استدعى الذهاب إلى ماوراء التخصص وهنا تتموقع

مقدمة

العبرتخصصية في الفصل الثاني حيث قمت بتعريفها ثم ربطها بمطوّرها بسراب نكولسكو في مبحث عنونته بالعبرتخصصية في حياة بسراب نكولسكو.

الباب الثالث جاء تحت عنوان بسراب نكولسكو العبرتخصصية طريقة جديدة للتفكير والبحث العلمي، وتعرضت فيه للميثودولوجية العبرتخصصية شرحا وتحليلا مرتكزة على المنهج الوصفي، والجديد الذي أثرى وحرّض به نكولسكو مستويات عالية من التفكير والفطنة والإبداع، وقدم فيه نظرية واعدة للذات والموضوع، وصولا إلى الفصل الثاني الذي عنونته بالعبرتخصصية وإشكالية الذات والموضوع كما طرحها نكولسكو من الحداثة إلى الكوزموحداثة مشروعا للمستقبل مُقابل ما بعد الحداثة التي لا تقدم شيئا كما يقول، ثم ختمت البحث بأهم النتائج المُتوصّل إليها.

اتجهت لدراسة النظرية العبرتخصصية بدوافع معرفية ذاتية بحكم التخصص الأصلي القاعدي المنطق وفلسفة العلوم ومواصلة مني لبحثني السّابق في الماستر المعنون "بالعبرمناهجية وإشكالية التعقيد نموذج إدغار موران" لكن الاختلاف هذه المرّة كان بالتعمق وفهمها أكثر ذلك أنها تتطلب تحديات معرفية 'معرفة مسبقة بالتطورات العلمية' كي يتم استيعابها، كما أنني ربطت النظرية بمساهمها الأكبر وهو بسراب نكولسكو كنموذج تصحيحا لعمل الماستر ذلك أنّ موران يجب أن يُقرأ من خلال مشروعه الفكر المركب، وإن كان المشروعان يلتقيان ولا يتعارضان فموران نجده مفتوح ونكولسكو يجازف، موران يقابل البحر أما نكولسكو يلج البحر ولا تفضيل بينهما فلكلّ مهاراته، وهذا ما يميز ربما العالم الذي يبحث عن القوانين، الصيغة البسيطة المباشرة التي تقول كل شيء، وحيث أنّي سأعتمد على موران كثيرا خاصّة في مشكلة التعقيد والتعريف ببراديغم التبسيط، وهو الذي يشير إليه نكولسكو كأحسن من قدم تعريفا لمفهوم التعقيد. خلال اطلاعي على النّظرية العبرتخصصية تبيّن لي أهمية المنظور الأنطولوجي والإبستيمولوجي والمنطقي الذي تطرحه والبعد الإنساني، والحضاري، والمعرفي

والمستقبلي لمشروعها، خاصة وأنّها تكاد تكون مجهولة في البحوث الجامعية العربية فلا تتوفر أي دراسة ابستيمولوجية عنها، وإن كانت بعض الدّراسات قد توجهت إليها ولا واحدة منشورة، مع ذلك هناك العديد من المقالات الجيدة المترجمة إلى العربية والمتاحة في موقع معابر بسوريا وهو موقع ذي علاقة بالمركز الدولي للأبحاث والدّراسات العبرتخصصية Centre International de Recherches et Études Transdisciplinaires (CIRET) بفرنسا بالإضافة إلى كتاب بعنوان (بيان العبرمناهجية) لبسراب نكولسكو وهو الترجمة العربية الوحيدة لأحد كتبه من طرف المترجم اليوناني السوري ديميتري أفييرينوس Dimitri Avgherinos، والمشكلة التي واجهتني هي مشكلة الترجمة لمصطلح La Transdisciplinarité حيث أن هناك ترجمتان متداولتان الأولى هي العبرمناهجية وهي الترجمة التي ظهر بها كتاب بيان ونجدها في الموقع الرسمي للدراسات العبرتخصصية بفرنسا (CIRET)، وموقع معابر بسوريا، والترجمة الثانية العبرتخصصية وهي الترجمة التي تتبع تعددية التخصصات أو تعدد– التخصصات والبينتتخصصية التي عرفت بدورها عدّة ترجمات في العالم العربي من تكامل المعارف، وتداخلية المعارف والدرسات البينية لذلك وتجنبا للّبس اخترت المصطلح التقني الأقرب للترجمة المباشرة 'العبرتخصصية' التي تعني عبر التخصصات من النظرة التخصصية الدقيقة إلى العبر–تخصصية الذي يبدو أنه يعبر عن النظرية بشكل صحيح إذ أن كل هذه المقاربات تتعلق بالتخصص كفرع أكاديمي، إلى حين اصطلاح الكلمة المناسبة مُستقبلا، ولم أستطع الاعتماد على مصطلح العبرمناهجية لأنه غير مؤسس لحدّ الآن وضبابي نوعا ما ويخرج عن المفهوم العام للعبرتخصصية بما هي عابرة للتخصّصات رغم أن عنوان الأطروحة هو النظرية العبرمناهجية والتأويل العلمي المعاصر لإشكالية وحدة المعرفة، وبالرّغم من أن جدّة الموضوع تطرح صعوبات جمّة خاصة وأنّ منظري ومساهمي هذه النظرية على قيد

مقدمة

الحياة، إذ يعتبر دائما الرّجوع إلى المصدر والأصل أفضل سبيل لأي قارئ لكننا اخترنا الكتابة حول الموضوع للتعريف بهذه المقاربة وتداولها أكثر في المجتمع الأكاديمي العربي بالتحليل والفهم الجيد فأرجوا من الله أن نوفق في ذلك.

على أن هناك دوافع موضوعية نذكر منها:

-التعريف بمبادئ ميثاق العبرتخصصية أكاديميا لما تمثله من أهمية، وما تطرحه من آفاق للبحث، والّتي حُددت في المؤتمر العالمي الأوّل لها (بكنفنتوا دا أرابيدا البرتغال 2، 7 نوفمبر 1994م)، علما أن مركز الدراسات العابرة للتخصصات بفرنسا قد وثّق اتفاقية مع وزارة التربية والتعليم الفرنسية ومنظمة اليونيسكو للبحث في مشاكل التعليم وتنمية هذا الأخير.

-التنويه إلى **أهمية الثورة المنهجية** التي تأسس عليها تفوق الغرب ولا يزال وما أحوجنا إلى ثورة وتغيير منهجي حقيقي ذي مرجعية **أصيلة لا مُقلّدة** بحيث أنّنا نجد مراكز الفكر الغربي سواء في أوروبا أو أمريكا في شغل دائم غير منقطعة في إتمام ما بدأته منذ ثورتها على العصور الوسطى.

اعتمدنا في بحثنا بكثرة على المصادر والكتابات الحالية لمنظرها من كتب ومقالات وكتب مُشارِكَة بالإضافة إلى المحاضرات الحية.

الباب الأوّل

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة – من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي.

الباب الأوّل: إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي.

–**الفصل الأول:** التصور الميكانيكي للعلم ومنظومة التّبسيط

–**المبحث الأول:** تأسيس العلم الحديث

–**المبحث الثاني:** مفاهيم العلم الحديث بين الفيزياء وفلسفة الفيزياء

– **المبحث الثالث:** براديغم العصر الحديث (براديغم التبسيط)

–**الفصل الثاني:** التصوّر الدّيناميكي للعلم ومنظومة التّعقيد

–**المبحث الأول:** المادة الكم والطاقة مظاهر كوننا الفيزيائي

–**المبحث الثاني:** مفاهيم التعقيد بين العلم وإبستيمولوجيا المعرفة

–**المبحث الثالث:** براديغم التّعقيد

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

–الفصل الأول: التصور الميكانيكي للعلم ومنظومة التّبسيط

الهدف من هذا الفصل الوقوف بشكل عنكبوتي اتصالي وتواصلي بين وعبر المفاهيم الأساسية الكبرى التي شكّلت النسيج الصوري المتكامل، الذي بُني عليه البراديغم[1] العلمي الحديث والمعاصر، وقد اتبعنا التقسيم الشائع والمتفق عليه لدى كبار الإبستيمولوجيين الحديثين الذين فسّروا تطور العلم ببراديغمين هما التصور الميكانيكي للعلم ومنظومة التبسيط الذي انطلق فعليا وبشكل واضح منذ عصر النهضة وساد فترة العصر الحديث، والتصور اللاميكانيكي للعلم ومنظومة التعقيد الذي يعبر عن التطورات والتغيرات التي ظهرت في العلم المعاصر، أي فترة ما بعد العصر الحديث إلى يومنا هذا، ولا يخفى علينا أن المفاهيم التي انبثقت من الفيزياء سواء الكلاسيكية أو المعاصرة كانت المساهم الأكبر في تشكيل البراديغمين، وصولا إلى العصر المعاصر أين لعبت الفيزياء المعاصرة أيضا دورا محوريا إلى جانب علوم أخرى كالبيولوجيا ونظريات جاءت من تخصّصات أخرى سميت بنظريات القرن، كنظرية الشواش والمعلوماتية، والأنظمة أو ما تُعرف مجتمعة بعلوم التعقيد أو التعقّد.

[1] -البراديغم بحسب توماس كون هو مفهوم يطلق على النموذج الإرشادي في العلم الذي يتبعه العلماء فترة من الزّمن لحين تغييره، مثلا الفيزياء الكلاسيكية والفيزياء المعاصرة كلاهما يتحرّك ويتقدّم وفق مفاهيم ومنطق وقوانين ومبادئ معينة متضامنة فيما بينها تدخل في لاوعي العلم، وللتحول من براديغم إلى آخر يجب القيام بثورة علمية.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

–المبحث الأول: تأسيس العلم الحديث

معرفيا لا يمكن الحديث عن التصور اللاميكانيكي للعلم ومنظومة التعقيد دون الحديث عن التصور الميكانيكي للعلم ومنظومة التبسيط، ذلك أن الصورة الحالية للعلم بنيت على نقد ونقض الأولى أو الثورة عليها بتعبير توماس كوهن[1] Thomas Kuhn وحيث أن أبسط طريقة لفعل ذلك هي من خلال ربط المفاهيم العلمية الأساسية بشكل متضامن من أجل استخلاص الصورة الإبستيمولوجية والمنطقية التي شكلت ما يسمى **بالمنظومة** التي تُسير الخطاب العلمي.

ارتكزت الفيزياء الكلاسيكية على مجموعة من المفاهيم التي شكلت نسقا متكاملا تأسّس عليه التصور الكلاسيكي للعلم والميتافيزياء، وعليه ارتأينا أن نركز في المبحث الأوّل على أهم مخرجات ومفاهيم وأفكار هذه الفيزياء، والتي شكلت مباحث علمية وفلسفية على حدّ سواء.

[1]- توماس كوهن Thomas Kuhn (1922-1996) أمريكي، فيزيائي ومتخصص في فلسفة العلوم وتاريخ العلم من أهم كتبه (بنية الثورات العلمية 1962) أحدثت أفكاره ثورة في فهم تاريخ العلم ومنجزاته.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

–أولا: غاليليو ونيوتن وبناء الفيزياء الرياضية

عبر أبحاثه وإنجازاته حول سقوط الأجسام، الكتلة، الحركة، والسرعة، كان غاليليو[1] Galileo Galilei (1564–1642م) يعتمد الطرق التجريبية ثم يقوم بإثباتها بالبرهان الرياضي، وهنا تفطن وتفتح عقل غاليليو إلى أن الطبيعة كتاب مفتوح خُطّ بلغة رياضية كمية مجرّدة، ولا سبيل إلى فهمها إلا من خلالها، وقد وضح ذلك في كتابه ساجياتوري Il Saggiatore الذي يعني المُختبر أو المُعاير عام 1623 حاثا العلماء إلى ضرورة تعلم هذه اللغة واستعمالها في مقابل الفلسفة المدرسية.

بدأ غاليليو يكشف خطأ النظريات والأفكار الفيزيائية ويصحّحها، فدافع عن التصور الكوبرنيكي لنظرية مركزية الشمس وفق أسس فيزيائية، وتلقّى معارضة شديدة من الكنيسة على ذلك، واشتهر بإثبات بطلان العديد من النظريات والأفكار السائدة باعتماده على الرياضيات والتجريب، منها ما كان يُعتقد حول سقوط الأجسام من أنه إذا ألقي من ارتفاع بجسمين مختلفين وزنا، فإن الأثقل فيهما هو الذي يصطدم بالأرض أوّلا فبين نظريا أنّهما في الأصل وفي الحالة الطبيعية للحركة، يصطدمان بالأرض في نفس اللحظة وبنفس التسارع (ويقال أنه صعد برج بيزا المائل المشهور لإثبات فرضيته وقام بإسقاط عدّة أجسام من نفس المادة، وبكتل مختلفة على أسطح متنوعة لإثبات صحة حدسه الذي أثارته تجاربه وملاحظاته)[2] مُبيّنا أن سرعة سقوط الجسم لا علاقة لها بوزنه، بل لها علاقة بالقوة الدافعة من الهواء، وأنه في حالة لم يكن هناك هواء فسيسقطان في نفس اللحظة لأن الأرض تجذب كل الأجسام بنفس التسارع سواء كانت

[1] -غاليليو غاليلي Galileo Galilei (1564-1642م) رياضي وفيزيائي إيطالي، من أشهر علماء ومؤثّري عصر النهضة وما بعدها.

[2] - مؤخرا تم اختبار فرضية سقوط الأجسام لغاليليو بحيث تم إفراغ غرفة بارتفاع أكثر من 7 مترمن الهواء من أجل منع مقاومة الهواء، وتم إسقاط كرة بولنغ حديدية مع حزمة ريش في نفس الوقت، وفعلا سقطت كرة البولنغ والريشة بنفس التسارع واصطدما بالأرض في نفس اللحظة، يثبت هذا صحة ما توصل إليه غاليليو (وفق النسبية فإن كرة البولنغ والريشة في الحقيقة لم يكونا يسقطان بل كانا ثابتان بحيث لا توجد أي قوة تؤثر عليهما فلولا وضعيتنا وضعية المراقب التي مكّنتنا من رؤية الخلفية ما أمكننا معرفة أنهما يتّجهان نحو الأرض)، يمكن الإطلاع على التجربة الفيزيائية على منصة اليوتيوب.

ثقيلة أو خفيفة، والجسم يتعرض لمقاومة الهواء أثناء سقوطه بسبب احتكاكه به فهو لا يهوي في الفراغ، فتسقط الأجسام الثقيلة أسرع وقبل الأجسام الخفيفة بسبب شكلها[1] أي بسب مقاومتها للهواء، **أحدثت هذه الفكرة جدلا كبيرا آناذاك لأنّها كانت مخالفة تماما للفلسفة الفيزيائية الأرسطية السائدة، والتي كانت في أغلبها أفكارا ميتافيزيقية منطقية**، ففي تفسير الحركة اعتقد أرسطو أن الجسم يظل في حالة حركة ما دام هناك قوة دائمة تحرّكه، وإذا ما انفصلت هذه القوة عنه يتوقف، وربط الحركة بتسلسل ينتهي إلى المحرك الأول، ومن خلال تجربة أقل ما يقال عنها بأنّها رائعة (في الحالة العادية وبالملاحظة المثالية المفترضة)[2] فسّر غاليليو الحركة كالتالي إذا كانت القوة المؤثرة تساوي الصفر فإن الجسم الساكن يبقى ساكنا، أما الجسم المتحرّك وفق خط مستقيم (بسطح ذو احتكاك أقل)[3] وبسرعة ثابتة منتظمة يبقى في حالة حركة، أي يحتفظ بحركته مع السرعة الثابتة، ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تغيرها (تزيد في سرعته أو تصطدم به فتبطئها مثلا) وذلك إلى مالانهاية، وكمثال على ذلك لو قمنا بدفع كرة فإنّها في الحالة المثالية أي بدون تدخل قوى وعوامل خارجية كالهواء والإحتكاك مع الأرض إلى غير ذلك، فإن هذه الكرة ستبقى تسير محافظة على سرعتها بشكل ثابت ولن تتوقف أبدا، وبناءا على خاصية القصور الذاتي فإن الجسم قاصر (لا يستطيع) أن يتغير من حالة الحركة إلى السكون، أو من حالة السكون إلى الحركة لأنه يحتفظ

[1] - الشكل يؤثر على سرعة سقوط الأجسام وذلك استنادا للتجربة التالية لو أتينا بورقتين متشابهتين بنفس الكتلة (21-27 سم) وقمنا بترك واحدة على حالتها والثانية قمنا بتكويرها وقمنا بإسقاط الورقتين في نفس الوقت من على ارتفاع معيّن 2م فإن الورقة المُكوّرة ستسقط قبل المسطحة بالرغم من أن لهما نفس الكتلة، تثبت هذه التجربة الفيزيائية البسيطة أن مقاومة الهواء هي التي تبطأ سقوط الورقة المسطّحة، فالأشياء تسقط بنفس التسارع لكن القوة التي يملكها الغلاف الجوي هي التي تؤثر عليه وهو ما تنبه له غاليليو.

[2] - يقوم الفيزيائيون بالتجربة الممكنة أي تجربة يمكن إنجازها حسيا، والتجربة المفترضة هي التي لا يمكن إنجازها حسيا بسبب العوامل الخارجية المؤثرة، فيتم افتراضها وتسمّى في هذه الحالة بالتجربة في الحالة المثالية، مثلا لا يمكن أن نحقق في الحالة العادية تجربة لجسم بسرعة ثابتة لانهائية عل سطح قليل الإحتكاك، فنتصورها في الحالة المثالية، حيث يزيح العلماء كل ما يعيق الظاهرة المخصوصة بالدراسة من أجل عزلها للوصول إلى حقيقتها، فالحركة مثلا تتأثر بعدة عوامل كالهواء أو الرياح لكن الذي يهم هو الحركة بحدّ ذاتها فيتم تخيل الظاهرة دون تدخل من هذه العوامل.

[3] - فيزيائيا وحسب غاليليو إذا قمنا بدفع جسمين أحدهما على سطح خشن والآخر على سطح أملس فإن الجسم الثاني سيقطع مسافة أكبر من الجسم الأوّل بسبب قوة الإحتكاك القليلة بين الجسم والسطح.

بحالته الأصلية، الثبات الذاتي، وهي ظاهرة طبيعية موجودة في كل الأجسام حيث يقاوم الجسم أي تغيّر في حركته الأصلية، وكلّما زادت كتلة الجسم زادت قيمة قصوره الذاتي، بحيث من السهل دفع كرة ساكنة لكن من الصعب تحريك صخرة كبيرة، وقد تتزايد سرعة الجسم أو تتباطأ أو يتغير اتجاهه حسب القوى التي يمكن أن يتعرض لها، وهنا فرّق غاليليو بين السرعة والتسارع، فتغير سرعة الجسم هو ظاهرة التسارع لأنّ السرعة أصلا موجودة، والقوة هي مصدر الحركة علما أن مصادر القوة متعدّدة ومتنوعة منها قوّة الدّفع، قوّة الجاذبية، قوة الرياح وغيرها، أما عن طريقة تحديد الحركة ورصد الأجسام والسرعات، فقد بين غاليليو أن الحركة نسبية، والحركة النسبية هي تحديد حركة جسم بالنسبة لجسم آخر، سواء كان ساكنا أو متحركا ويتخذ كنقطة مرجعية، فإذا كان هناك جسمان يسيران بحركة ثابتة لا يمكن إثبات حركتهما إلا بجسم آخر ثابت على مسافة منهما وهكذا، كمثال نحن نعرف أن الأرض تتحرك من خلال الشمس والقمر وحركة الكواكب مع أنّنا لا نحسّ بهذه الحركة، ولولا هذه النقاط المرجعية لن نعرف أبدا أنّها تتحرّك ولن نفهم طبيعة حركتها **يعتبر غاليليو أول من تحدث في النسبية وسميت نسبيته بالكلاسيكية، وكانت هذه الأفكار مجهولة تماما في وقته ممّا ساعده على تفسير ودعم الطرح الكوبرنيكي** واستنتج أنه لو كان هناك شخصين مراقبين مع حركتين مختلفتين أحدهما ساكن والآخر متحرّك لجسم مراقب وهو القذيفة في المثال الذي قدّمه، فإنهما سيحصلان على نفس نتائج الرّصد، القراءات بين المراقبين ستكون مختلفة، لكن يمكن المقارنة بينهما وربط القياسات، وسيكون من الممكن التحويل بين قراءات الراصدين فجاءت **تحويلات غاليليو** المشهورة لتعبر عن هذه الحالة في الفيزياء، وتعتبر تحويلات غاليليو لا تغيرية بين المراقبين لأنه افترض **ثبات الزمان** فالحدث الذي يتم رصده يكون في وقت مماثل عند كلا الرّاصدين المتحرّك

والثابت، ثم توصل إلى قانون جمع السرعات لحساب سرعة الأجسام بالنسبة للمراقب وكان كما أسلفنا الذكر كان أول من تحدّث في النسبية عندما فسّر حركة الأجسام فبيّن أن الحركة نسبية لكنّه افترض الزمان مطلق أي متساوي في أي حالة من حالات الحركة في السرعات الكبيرة (علما أن التجربة مفترضة أيضا في السرعات الكبيرة). القوانين التي أتى بها غاليليو حول الحركة صحيحة ويتم العمل بها حتى يومنا هذا لكن على مستوى السرعات الصغيرة والأقل من سرعة الضوء، لأنّه على مستوى السرعات الكبيرة نحتاج تحديث أينشتاين للنسبية من خلال افتراضه نسبية الزمان الذي كان في وقت غاليليو مسلما بثباته ومطلقيته.

نلاحظ أن غاليليو تخلّى تماما عن التصوّرات المنطقية والمبادئ الفلسفية فلم يبحث عن الأشياء في ذاتها وعللها الأولى، ولم يُفسّر الحركة بتسلسل منطقي أو يربطها بمحرّك أوّل إنّما اكتفى بالمعطيات الحسية الظّاهرة، فطبّق المنهج التجريبي ببراعة في الفيزياء وعلم الفلك، ووصف الظواهر بطريقة كيفية وكمية، **مُعطيا الأولوية للفيزياء التجريبية وأهمية اتباع الوقائع الحسية**، منتبها إلى أهمية التجريد الذي تميّز وبرع فيه في الطبيعة لعزل الظواهر عن بعضها البعض، معتمدا اللغة الرياضية لتوصيف الفرضيات الفيزيائية إلى جانب التجربة لا الحدس والمنطق الماهوي، فكان بذلك المُؤسس لعلم الميكانيكا النظرية.

عاش غاليليو حياة مليئة بالإكتشافات فطوّر منظارا قادرا على مراقبة الفضاء، وكان أول من لاحظ وجود جبال في القمر، وأقمار للمشتري، وطوّر 'الميكروسكوب' الذي أطلق عليه اسم العين الصغيرة، واكتشف أهمية حركة البندول الثابتة في قياس الزمن وفرّق بين السرعة والتسريع فيزيائيا كما ذكرنا، وطوّر البوصلة وغيرها من الإكتشافات والأعمال المهمة في الفيزياء والفلك والرّياضيات، حيث بيّن غاليليو حقيقة من خلال

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

هذه الإنجازات أن التجربة واللغة الرياضية هما الأداتان الرئيسيتان للتقدم العلمي، وقد عانى في حياته معاناة فكرية ومعنوية بسبب استنتاجاته وأفكاره المُجدّدة ضد المدرسة الرسمية، فحتى زملاؤه الذين كانوا يُدرّسون معه في الجامعة لم يفهموا حقيقة تصوراته تبعتها معاناة مادية انتهت بمحاكمته وإدانته "ففي عام 1632 أقدم بشجاعة على نشر كتابه "حوار حول النظامين الأساسيين للكون" وهو عمل حاول إثبات النظام الكوبرنيكي للعالم وبسبب ذلك وُضع قيد الإقامة الجبرية في منزله حتى نهاية حياته في عام 1642"[1]، لقد مثّل غاليليو الطائر الذي كان يُغرّد خارج السّرب بسبب دحضه الكثير من الاعتقادات الخاطئة في العلم، ودفاعه المستميت في وجه الكنيسة والآراء المتحفظة آناذاك، لذلك اعتبر ليس مجدّدا فحسب بسبب إنجازاته العلمية، بل مثّل حسب الكثيرين **علامة انقطاع وانفصال** بين اتجاهين بارزين من التفكير، التفكير العلمي السّائد المبني على تصورات بطليموس وأرسطو والميتافيزيقا الدينية، والتفكير العلمي المبني على الوقائع العلمية التجريبية فقط، وأحدث قطيعة ابستيمولوجية بتعبير غاستون باشلار لأنّه تفطن إلى فلسفة علمية جديدة تؤمن بلغة الأرقام والوقائع التجريبية حاول فيها توجيه البحث العلمي مساره الصحيح وإبعاده عن الميتافيزيقا، وقد لقبه أينشتين والعديد من العلماء والدارسين بالأب المؤسس للعلم الحديث، كما أنّ نيوتن ردّ الفضل الكبير في تأسيس علم الميكانيك إلى تصورات غاليليو في الحركة.

–نيوتن[2] Newton (1642–1727م) أحد رموز الثورة العلمية والخياط الماهر الذي أكمل حياكة الزربية المزركشة بربط خيوطها وتنسيق أشكالها وألوانها، وأعطاها شكلها النهائي، فمن خلال عمل العديد من العلماء الذين سبقوه وعاصروه أمثال غاليليو

[1] -روب أيلف، نيوتن، ترجمة شيماء طه الريدي، مؤسسة هنداوي، يورك هاوس المملكة المتحدة،2013، ص30.

[2]- إسحاق نيوتن Isaac Newton (1642-1727) عالم رياضي وفيزيائي إنجليزي من أبرز علماء القرن الثامن عشر، واضع مبادئ الميكانيكا الكلاسيكية من أشهر كتبه (الأصول الرّياضية للفلسفة الطبيعية) حظي باحترام كبير من المجتمع العلمي الانجليزي فترة حياته نظرا لإنجازاته القيّمة.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

وكبلر، وضع نيوتن أول تصور آلي ميكانيكي محكم للظواهر الكونية في علم الفيزياء بمساعدة الرياضيات، بناءا على مفهومين رئيسيين هما مطلقية الزمان وثبات المكان وكان ذلك من خلال هندسة إقليدس التي صوّرت مفهوم المكان من خلال ثلاث أبعاد ثابتة ومطلقة، ومثلت الواقع الحسي بمجموعة من الأشكال الهندسية المتناظرة مع الأشكال الموجودة في الطبيعة على أنها هي الواقع الحسي نفسه والتي بدا من خلالها أن المكان أو الفضاء ثابت وصلب، وبدت هذه الهندسة مثالية لأنها تتوافق ومبادئ العقل التي أقامها أرسطو حيث قال فيها باسكال إنّ طريقة البرهنة في الهندسة الإقليدية منهجية وكاملة، أما الزمان فقد كان يُنظر إليه بفكرة بسيطة غير معقدة، فالزمن الذي هو نفسه الزمن الرياضي يُمثل له بسهم ذي اتجاه واحد أجزائه على التوالي الماضي الحاضر، والمستقبل، يظل ثابتا ومتفق على تزامنه في كل مكان، واعتبر نيوتن نفسه الزمن كوني مطلق، ولم تثر طبيعته في وقته أي شك حتى الفلاسفة، بل اعتبرت تغيراته ثابتة في كل مكان مثلما اعتقد غاليليو عند دراسته للحركة.

بناءا عليه إذا اعتبرنا الكون مكان ثابت ومطلق قائم على زمان ثابت ومطلق كان بالإمكان تصور نظام آلي ثابت ومطلق للكون.

تشرب نيوتن في تعليمه من الفلسفة الحديثة لروني ديكارت خاصة منجزاته العلمية ومنهجه الاستنتاجي وتجريبية جون لوك، والعلماء الطّليعيين بشكل مباشر أمثال غاليليو الذي ردّ له الفضل في اكتشافه قوانين الحركة والجاذبية، وقبله نيكولاس كوبرنيكوس البولندي صاحب النظام الفلكي المشهور بمركزية الشمس، ففي كتابه (في دوران الأجرام السّماوية) الذي انتهى منه سنة 1539م ونشر سنة 1543م نفس السنة التي توفي فيها عن عمر ناهز 95عام ، (وكان معروفا في ذلك الوقت وجود سبعة كواكب ونبتون الكوكب الثامن الذي لم يكتشف بعد) تفطن كوبرنيكوس إلى فكرة مفادها أنه لو تخلينا

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

عن فكرة مركزية الأرض ودوران الكواكب والشمس حولها، يمكننا تفسير الظواهر الفلكية والإرصادات الحسابية الموجودة وهكذا قدّم أول نموذج للشمس في المركز والكواكب تدور حولها وحول محورها في مدارات دائرية من بينها كوكب الأرض، وكان كوبرنيك متأثرا بعالم الفلك والرياضي العربي المُتميّز البتّاني الذي لقب ببطليموس العرب بخاصّة كتابه (الزّيج الصابئ في حساب النجوم وفلك البروج ومواضع الكواكب وغيرها)[1] الذي اعتبر من أهم الكتب التي احتوت على أفكار رياضية وفلكية وأرصاد دقيقة وترجم الكتاب لأهميته إلى اللاتينية والإسبانية واطلع عليه كوبرنيكوس، وتيخو براهي Tycho Brahe (1546–1601م) الفلكي الدّنماركي المتميّز الذي عُرف بدقة قياساته وأرصاده التي أعطت المصداقية للنظام الكوبرنيكي قبل أن يطوّر غاليليو المنظار الفلكي حيث توفي براهي عن عمر ناهز 55 عاما، وكان عمر غاليليو آناذاك 37عاما، لكن ما كان ينقص أبحاث براهي هو التصور الصحيح الذي يتناسب مع جداول الرصد، وهنا جاء عمل تلميذه الآتي من ألمانيا يوهانس كبلر Johannes Kepler (1571–1630م) خاصة بعد أن أهداه غاليليو نسخة من المنظار الفلكي الذي قام ببنائه فأتمّ عمل أستاذه وكان رياضيا بارعا بافتراضه النموذج الصحيح الذي سيفسر حركة الكواكب وموقعها وهو المدار الإهليليجي وليس البيضاوي، وبناءا على هذه المعطيات الجديدة أسّس علم الفلك الحديث وتمّ التخلّي بشكل نهائي عن النموذج البطليموسي.

كانت لقوانين كبلر التي تفسّر حركة الأجرام السماوية عظيم الأثر على العمل الذي سيقوم به نيوتن، حيث استطاع استخراج قوانين الحركة بشكل عام ووضعها في نسق رياضي مكتمل، فمن خلال كتابه (الأصول الرّياضية للفلسفة الطّبيعية) الذي سطّر

[1] - الزّيج جمع أزياج وهي جداول لأرصاد فلكية، والصّابئ نسبة إلى طائفة ديانة الصابئة التي كان ينتمي إليها البتاني قبل إسلامهم.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

فيه معظم مبادئ الميكانيكا الكلاسيكية واستكمالا لتصورات غاليليو في الحركة أسّس نيوتن علم الميكانيك الذي ردّ فيه الفضل إليه، ووضع قوانين الحركة الثلاث وهي أوّلا قانون القصور الذاتي أو ما يعرف (بمبدأ العطالة) الناتج عن كتلة الجسم مثلما رأينا مع غاليليو، ثانيا قانون القوة وتأثيرها على الحركة (القوة تساوي الكتلة ضرب التسارع) ثالثا تأثير قوة الجسم على جسم آخر (لكل فعل رد فعل مساويه في المقدار ومضاد له في الإتجاه) وهذا القانون مهم في الجاذبية لأنه يفسر حركة جميع الأجسام من الصغيرة إلى الكبيرة، وبه فسّر نيوتن الجاذبية العامة، علما أن الجسمين يجب أن يكونا نفس الكتلة لنتحصّل على نفس رد الفعل، ثم وصف قانون الجذب العام أو الجاذبية الكونية وهو من أهم القوانين التي صاغها نيوتن والذي يفسّر فيه حركة جميع الأجسام على أي سطح كان من الأجسام الصغيرة كأجسامنا نحن إلى الكبيرة كالشمس والكواكب والأقمار والنجوم فلجميع هذه الأجسام قوّة جذب وهذه القوة تزداد بمقدار زيادة كتلة الأجسام المتجاذبة وتتناقص مع مربّع المسافة بينهما، والجاذبية الأرضية هي ما يجذب كل شيء ويسحبه نحو الأرض، وهي من أهم مسببات الحياة على كوكب الأرض ويعتبر نيوتن أول عالم يدرس الجاذبية بشكل دقيق ويعطينا وصفها الكامل حيث افترض وجود قوة عظيمة تؤثر على كل الأشياء وتسحبهم نحوها، والجاذبية توجد بين كل الأجسام التي لديها كتلة، وكلّما كانت كتلة الجسم أكبر كلّما ازدادت جاذبيته وبالتالي سحبه للأجسام الأقل كتلة من حوله أكثر، وقيمة قوة الجاذبية تعتمد أيضا على بعد المسافة بين الأجسام فكلما كان الجسم بعيدا مثلا عن الأرض قل تأثره بجاذبيتها، وكلّما اقترب مثلا من القمر تأثر بجاذبية القمر، وقمرنا الذي يدور حول الأرض يتأثّر بجاذبيتها.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

صاغ نيوتن قانون الجذب العام بالإعتماد على الدراسات المستفيضة التي قام بها كبلر لدراسة حركة الكواكب ودورانها حول الشمس، والتي اكتشف فيها المسار الإهليليجي الذي كانت له أهمية كبيرة في تفسير الحسابات الرياضية التي اعْتُقد لأول مرة أنّها لم تكن تتناسب مع المدار البيضاوي، ووضع القوانين الثلاث المعروفة (بقوانين كبلر) التي وصفت بشكل دقيق حركة الكواكب ودورانها حول الأرض، حيث قام نيوتن بتبيان أهمية قوانين كبلر وقياساته الدّقيقة وبرهن عليها نظريا، لكنّه في نفس الوقت طوّرها وبيّن صلاحيتها في حالات محدودة، وبناءا على قانون الجذب العام والقانون الثالث من قوانين الحركة فإن جميع الأجسام التي تتأثر بجاذبية الأرض تنجذب إليها بقوة ولجميع هذه الأجسام ردّ فعل لكنه ضعيف جدّا بالمقارنة مع كتلة الأرض الهائلة لذلك تأثير أجسامنا على كوكب الأرض لا يكاد يذكر، لكن ظلّ سؤال سبب قوة الجاذبية مجهولا لنيوتن ولم يستطع الإجابة عنه، وكان افتراضه للجاذبية تكملة لما أثاره غاليليو حول الحركة، **استطاع نيوتن من خلال عمل من سبقوه أن يقدم رؤية كلية متماسكة بصياغته لأهم اكتشافاته وهما قوانين الحركة وقانون الجاذبية وبالتالي حلّ المشكلات وركّب ما كان ناقصا، لقد كان نيوتن خياطا ماهرا حقا وكان مثل لاعب أحجية الصور المقطوعة Jigsaw Puzzle Game المحترف فكان يرينا الصورة الكلية البسيطة وراء تعقيد الطبيعة، فمن الدقة والميكانيكية، إلى النظام ثم البساطة ثم إلى الكلية والإنسجام إنه مفهوم للعالم المادي المستقر والمنسجم مع تطلعات الإنسان** وماهو معروف عنه تطويره لحساب التفاضل والتكامل إلى جانب الرياضي الألماني لايبتنز Leibniz (1646–1716) بشكل منفصل.

هكذا اجتمعت قراءة غاليليو الذي اعتبر الرياضيات مفتاح لفهم ودراسة الكون الذي كتب بلغة دقيقة، ونيوتن من خلال قوانين الميكانيكا، وبُنيت الفيزياء الرياضية وبدأ

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

معها يتصاعد النموذج اليقيني للعلم الصحيح القائم على الإستقراء التجريبي، وعلى تكميم ظواهر الطبيعة تكميما رياضيا، لقد حقق نيوتن حلم بيكون في الفلسفة العلمية الجديدة التي طرحها وحلم بها في كتابه النّظام الجديد Novum Organum ثم جاء عمل لابلاص الذي شرح فيه النتائج التي وضعها نيوتن في أنموذجه مبادئ الفلسفة الطبيعية حول ميكانيكية الكون في كتابه الميكانيكا السماوية Mécanique Céleste وكان كتابه نظام العالم Systeme de Monde ذا صيت واسع اعتمد عليه العلماء فترة طويلة، ولا ننسى عمل لايبتنز في الرياضيات الذي أظهر الرياضيات كأداة تحليل مجردة باستطاعتها الوصول إلى نفس نتائج الفيزياء دون الإستئناس بالهندسة والميكانيك أي دون التطبيق، ما ساهم في بروز الرياضيات كعلم مستقل بطرائقه الصورية وتطورها في ذلك الوقت خاصة في فرنسا ممّا أعطى أداة جديدة للحساب والتأكد من فيزياء نيوتن، لأن نيوتن اكتشف حساب التكامل والتفاضل داخل الفيزياء أمّا لايبتنز فقد طوّره كبناء رياضي محض، ويجب الاستشهاد بإسهامات الإيطالي جوزيف لويس لاغرانج Joseph Louis Lagrange في الرياضيات وكان من إنتاجاته كتاب الميكانيكا التحليلية التي اتبعت منهج لايبتنز وعليه إن التطور الكبير الذي عرفته الرياضيات في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر الذي توج ببروز فروع ونظريات جديدة كنظرية الإحتمالات هو الذي أعطى للفيزياء انطلاقتها الكبيرة، علما أنّ جميع الفيزيائيين كنيوتن ولابلاص ولايبتنز ولاغرانج كانو رياضيين حذقين وبارعين ساعدو على بناء تصور رياضي ميكانيكي محكم للظواهر الطبيعية.

برزت الرياضيات كذلك في الكيمياء وكانت السبب الرّئيس في تبلور هذا العلم الذي سيتطوّر بخاصة بداية مع لافوازييه.

–ثانيا: ديكارت ومنهج البحث عن الحقيقة

غداة وفاة روني ديكارت عن عمر ناهز 54 عاما كان عمر نيوتن 8 سنوات أي أنّ ديكارت لم يرى أسس الميكانيكا وقد اكتملت في النظام الكلّي، ولم يعش الثورة العلمية في أوج مراحلها لكنّه كان أحد رموزها، ورغم أنّه كان رياضيا وفيزيائيا إلا أن إسهامه وتأثيره في التفكير الفلسفي كان أكبر منه في التفكير العلمي.

يلقّب ديكارت بأب الفلسفة الحديثة، اشتُهر بتأسيس قواعد المنهج العلمي الحديث أو المنهج الدّيكارتي في كتابه مقال في الطّريقة، الذي بناه على تصور رياضي متأثّرا بالرّياضيات وواثقا في الحدس العقلي، خاصّة وأنّه يعتبر البديهيات الرياضية أفكار مطلقة ثابتة، عامة وعالمية، وانتقد ديكارت القياس الأرسطي والإستقراء ووجّه اهتمامه نحو الرّياضيات والفلسفة والدّين والنّفس باحثا عن المبادئ الواضحة المُتميّزة، ويعتبر من مؤسّسي المذهب العقلي الذي يتّخذ من العقل الثابت منهجا وطريقة لقيادة العقل في العلوم ومعيارا أعلى للحقيقة[1].

يقوم المنهج الذي اتبعه ديكارت على عمليتين يختصّ بهما العقل وحده دون الحواس والخبرة هما الحدس والإستنباط، يختص الحدس بالمبادئ الأولية كالكوجيتو والأفكار الفطرية التي يولد العقل مُزوّدا بها، أمّا الإستنباط فيتبع الحدس لأنه تركيب يحصل بالقضايا الأولية من أجل استنباط نتائج جديدة، وهو غير القياس الأرسطي، أقام ديكارت منهجه على قواعد "مؤكدة بسيطة إذا راعاها الإنسان مراعاة دقيقة كان في مأمن من أن يحسب صوابا ما هو خطأ، واستطاع دون أن يستنفد قواه في جهود ضائعة بل بالعكس مع ازدياد علمه زيادة مضطردة، أن يصل إلى اليقين في جميع ما يستطيع معرفته"[2] فيتخصّص ويتعمق في دراسة الظواهر بشكل كامل، اعتمد ديكارت

[1] - إدغار موران الفكر والمستقبل، مدخل إلى الفكر المركّب، ترجمة أحمد القصوار، ومنير الحجوجي، دار توبقال للنشر الدّار البيضاء، المغرب، الطبعة الأولى، 2004م، ص90.

[2]- المرجع نفسه، ص97.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

على بداهة ويقين الرياضيات فكانت النتيجة أربع قواعد أسقط عليها النسق الرياضي هي قاعدة البداهة، التحليل، التركيب والإحصاء، يقول الباحث جان لابورت jean laporte إذا تتبعنا قواعد ديكارت فإننا نرى بوضوح "صلة القاعدة الأولى بالحدس الرّياضي، وصلة الثّانية بطرق وضع المشكل في معادلات وصلة القاعدة الثالثة بالوسائل التّحليلية التي تُستعمل في حل المعادلات للعثور على مجاهيلها، والّتي تقوم على تحويل المُعقّد إلى البسيط بالتّدريج والصّعود بالتدريج من البسيط إلى المعقد ثم صلة القاعدة الرّابعة بالإحصاء"[1]، فالقاعدة الأولى التي يفتتح بها ديكارت منهجه هي قاعدة البداهة أو اليقين، يرى فيها أنه يجب علينا أن لا نقبل أي معرفة مهما كانت على أنها صحيحة، ما لم يتبين لنا بالبداهة التي نجدها عن طريق الحدس والإستنباط أنّها كذلك، وللوصول إلى هذه النّتيجة يجب رفض كل الأحكام المسبقة من خلال الشك، والإبتعاد عن التسرّع في الحكم، وتجنب كل ما له علاقة بالعاطفة وهكذا تظهر المعرفة الخالصة مباشرة أمام العقل، وتصبح جاهزة لأن نصدر حكما عليها، ولقد آمن ديكارت بإمكانية العقل الوصول إلى المعرفة المطلقة التي تتسم بكونها بديهية وفطرية لا يمكن أن نشكّ فيها ونصها كالتّالي "أن لا أتلقى على الإطلاق شيئا على أنه حق ما لم أتبين بالبداهة أنه كذلك أي أعنى بتجنب التعجل والتشبّث بالأحكام المسبقة وأن لا أدخل في أحكامي إلا ما يتمثل لعقلي في وضوح وتميز لا يكون لديّ معهما أي مجال لوضعه موضع الشّك"[2] **ومنذ البداية نلاحظ أن ديكارت يبحث عن منهج لتمييز ووضوح الأفكار كمعيار للحقيقة حيث وُصف منهجه بالتبسيطي الذي يُفكك ويُبسّط التعقيد، وهي الطريقة التي يعمل بها العقل، فما هو غامض ومعقد غير مفهوم وضبابي يتطلب التحليل لكي يصبح قابل للفهم**، وهي القاعدة الثانية قاعدة التحليل

[1]- نقلا عن الرّبيع ميمون، مشكلة الدّور الدّيكارتي، الجزائر، الطبعة الثانية، 1982م، ص25 -26.
[2]- ديكارت مقالة في الطّريقة، ترجمة جميل صليبا، بيروت، الطّبعة الثانية، 1970م، ص102.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

وفي معناها تقسيم كل الأمور المستعصية إلى أجزاء وُصولا إلى الوحدات التي لا يمكن تجزيئها، من ثم اتّباع نظام تحليلي لاختبارها على أساس بساطتها وفهمها بشكل أعمق، ونصّها "أن أقسم كل واحدة من المُعضلات التي أبحثها إلى عدد من الأجزاء المُمكنة واللاّزمة لحلها على أحسن وجه"[1] أما القاعدة الثالثة قاعدة التركيب أو التّأليف من أهم قواعد المنهج الدّيكارتي وتتلخص في وجوب قيادة الأفكار بالتّدريج بشكل منظّم ومتسّق من البسيط إلى المُركّب، بافتراض النّظام، وتكمن أهميتها في ظنّ ديكارت أنه إذا مررنا بجميع جزئيات الموضوع فإن إعادة تركيبها يوصلنا لا محالة إلى التركيب الشامل والمتكامل الذي لم نهمل فيه أي جزئية من جزئياته، فنحصل على معرفة كاملة حيث يرمي منهجه من خلال طرائقيته إلى "تحليل كل مشكلة إلى مشكلات أصغر وأبسط حتى يتبدى الحلّ في النّهاية واضحا جليّا ويظلّ مرماه الأساسي هو التّركيب الكامل المكتمل، وعن طريقه سوف يكون العقل قادرا على إدراك كل شيء بطريقة تتّسم بالوضوح والتّميز"[2] وهو ما يتطلبه اليقين عنده، فالمعرفة التي تتصف بالوضوح والتميز هي المعرفة الصحيحة ونصّها "أن أُرتب أفكاري فأبدأ بأبسط الأمور وأيسرها معرفة وأتدرّج في الصّعود شيئا فشيئا حتى أصل إلى معرفة أكثر الأمور تركيبا، وأن أفرض ترتيبا بين الأمور التي لا يسبق بعضها بعضا بالطّبع"[3] وفي القاعدة الرابعة قاعدة الإحصاء أوالإستقراء التّام، أكّد على ضرورة القيام بمراجعة إحصائية شاملة وتامّة لكلّ مكوّنات الموضوع، عناصره وحدوده، قبل استصدار الأحكام النهائية كي تكون في مرتبة البداهة من حيث اليقين ونصّها "أن أقوم في جميع الأحوال بإحصاءات كاملة ومراجعات عامّة تجعلني على ثقة من أنني لم أغفل شيئا"[4]، خالف ديكارت

---

[1]- المرجع، السّابق، ص102.

[2]- رولان أومنيس، فلسفة الكوانتم فهم العلم المعاصر وتأويله، ترجمة أحمد فؤاد باشا ويمنى طريف الخولي، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، 2008، ص70.

[3]- ديكارت، مقالة في الطريقة، المرجع السّابق، ص102.

[4]- الرّبيع ميمون، مشكلة الدّور الدّيكارتي، المرجع السّابق، ص103.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

المدارس التقليدية التي كانت تعتمد المنطق الأرسطي للبحث في العلوم والتفكير الفلسفي والدّيني، ووضع خطوط فلسفته وأعطى صورة جديدة للفكر، وظهر أنّه كان يدعو للتغيير بشكل واضح كمن ضاق وملّ من المنطق التقليدي، ولم يعامل العقل مثلما عامله أرسطو بل اعتبره مرجعية وجوهر لكل ما هو مُمتد أو خارج عنه، لذلك تعتبر فلسفة ديكارت تجديدا راديكاليا لفلسفة أرسطو إلى جانب فلسفة بيكون "أكثر ما أرضاني من ذلك المنهج هو ثقتي أنني بواسطته أستعمل العقل في كل أمر إن لم يكن على الوجه الأكمل فعلى خير ما في استطاعتي على الأقل، ذلك فوق أنني كنت أشعر في تطبيق ذلك المنهج أن عقلي كان يتعود شيئا فشيئا على تصوّر ما يتصوره على وجه أشد وضوحا وأقوى تميّزا"[1]، فَصَل ديكارت بين النفس كجوهر عاقل والجسم كمادة ممتدّة في الفضاء الهندسي تشغل مكانا وزمانا حسيّا "وافترضت فلسفته الميكانيكية وجود عالم مجهري غير مرئي مأهول بالكلاّبات والبراغي تؤدّي إلى تماسك العناصر معا"[2] واعتبر أن الكون يسير بتدخلّ الله المستمر حيث اعتمد على فرضية الله والعقل المطلق لكي يخرج من محنته الشكية دائما، فكان ديكارت غارقا في الميتافيزيقا والسبب هو احتقاره الحواس.

قام العلم الحديث على ثلاث مصادرات رئيسية هي أولا "وجود قوانين شاملة ذات طبيعة رياضية، اكتشاف هذه القوانين بالتجربة العلمية، القابلية الكاملة لإعادة توليد المعطيات الإختبارية"[3] يُردّ الفضل التاريخي فيها إلى غاليليو الذي يُعتبر علامة الانقطاع بين التفكير العلمي الأرسطي والحديث[4] المصادرة الأولى تشير إلى وجود كون مطلق وثابت والرياضيات هي العلم الوحيد الذي نستطيع أن ندرس به ظواهره فخصائص

---

[1]- روني ديكارت، مقال عن المنهج، ترجمة محمود محمد الخضيري، المكتبة المصرية، الطبعة الثالثة، 1985م، ص195.

[2] -روب أيلف، نيوتن، المرجع السابق، ص31.

[3] - بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، ترجمة ديمتري أفييرينوس، دار مكتبة إيزيس، دمشق، سوريا، الطّبعة الأولى 2000م، ص18.

[4] - المصدر نفسه، ص18.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

الرياضيات من بينها الكم والدقّة والتجريد لا تضعها كآلة لتفسير الظواهر وحسب، بل وطريقة لاختبارها والتأكد من صحّتها، وهذا ما رأيناه في حساب التفاضل والتكامل بين نيوتن القائم على الميكانيكا الفيزيائية أي التجربة ولايبتنز القائم على الميكانيكا التحليلية أي التجريد، وبِترسُّخ الإيمان بوجود قوانين عامة ذات طبيعة رياضية تحكم الكون، بدأ الإحتكام إلى التصورات القابلة للتكميم والقياس فقط، والثقة بمصداقية وموضوعية تصورات العلم ونتائجه، هكذا انطلق التصور الميكانيكي للكون ومعه مسيرة البحث عن القوانين التي اعْتُقد أنّها تحكم العالم الفيزيائي من الأجسام المادية الصغيرة إلى الأجسام المادية الكبيرة بطريقة ميكانيكية شاملة من الأقل إلى الأكثر عمومية، وتنص المصادرة الثانية على التجربة العلمية كوسيلة لاستنطاق الطبيعة واستخراج قوانينها حيث يعتمد تفسير الظواهر الطبيعية على المعرفة اليقينية المعتمدة على الحواس والتي يكون مصدرها الطبيعة لا شيء آخ لذا حذّر نيوتن نفسُه من الفروض الميتافيزيقية وأكّد بدوره على أهمية الملاحظة الجيّدة والتجريب كوسيلة وحيدة يمكن أن تعطينا إجابات حاسمة "وفعلا قد مارس نيوتن المنهج التجريبي ونظّره وذلك في مناسبتين على الأقل الأولى عندما يقول في التعليق العام من المبادئ أنه لا يتصوّر افتراضات أي أنّه مطالب بأن يكون سجين المجال الحسي وملتزما به، الثانية عندما يقول صراحة في بداية الكتاب الثالث من المؤلف نفسه بضرورة الإستقراء الذي ينطلق من الأشياء الحسية الملاحظة"[1]، أمّا المصادرة الثالثة فتنصّ على أهم مبادئ العلم الكلاسيكية وهي الحتمية الشاملة للظواهر الحسية، فالظواهر جامدة مجزّأة داخل نظام يقبل المرور بجميع وحداته ذهابا وإيابا، وعليه يصبح الكون الهائل بين يدي العالم فيصغر ويتبسط بعد اكتشاف القوانين العلمية، مع ذلك بقي تفسير بعض المبادئ خارج التصور الميكانيكي مثل أصل الحركة التي اعتمد نيوتن في تأويلها على التفسيرات الميتافيزيقية

[1]-عبد القادر بشته، الإبستمولوجيا مثال فلسفة الفيزياء النيوتونية، دار الطليعة، لبنان، الطبعة الأولى، 1995، ص16.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

واستعان بتدخل الله فيها، حيث تخيّل آلية عمل الكون مثل الساعة المضبوطة التي ترتخي نوابضها بسبب التكرار والزمن فيتدخل السّاعاجي لتشغيلها من جديد، وكذلك يتدخّل الله في الكون بشكل مُتقطع ليبعث فيه الحركة الآلية من جديد، فكان أصل الحركة عند نيوتن مصدرها الإله[1].

حافظت المصادرات الثلاث على مبادئ أرسطو المنطقية وأرست منهجية واضحة للبحث العلمي تُتيح للعالم طريق الكشف والتحقّق فأمدّته **التصور**، **الطريقة** و**الإمكانية** التصور الدقيق للكون عبر **الرياضيات**، الطريقة المثلى لاكتشاف الكون **التجربة** إمكانية تكرار الظواهر ممّا يُتيح إمكانية التحقق والتأكد والتعميم **الحتمية**.

بلغ العلم الحديث تقدما هائلا بفضل استخدامه للمنهج التجريبي بالإضافة إلى المنهج التحليلي في الرياضيات، وارتبطت فلسفة ديكارت بنهضة أوروبا وتَحرُّر العقل والتفكير فيها.

–المبحث الثاني: مفاهيم العلم الحديث بين الفيزياء وفلسفة الفيزياء.

أرست الفيزياء الكلاسيكية مجموعة من المفاهيم الأساسية منها ما هو علمي يغلب عليه الطابع التقني الميكانيكي مثل مفهوم الكتلة والجاذبية ومنها ما هو علمي ميتافيزيقي ذي أسس وأبعاد فلسفية مثل الحتمية والسببية.

–أولا: الموضوعية العلمية

تصوّر فكرة الموضوعية لم يكن ثابتا عبر التاريخ، والدّليل أنّها لم تأت مباشرة بل نتجت عن سلسلة وحقبة طويلة من النشاط والجدل الفلسفي والعلمي، وتغيرت أشكالها من عصر إلى آخر، وحتى مشكلة الموضوعية ذاتها تطلبت وقتا كي تتبلور كمفهوم أساسي وتتمظهر كمشكلة مطروحة في نظرية المعرفة، وعندما نقول الموضوعية فإننا نربطها

[1] - بلغ التفسير الميكانيكي أوجه مع لابلاص الذي استغنى عن فرضية الإله وتخيل نظاما آليا محكما ومغلقا.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

مباشرة بما يقابلها وهو الذاتية، فإذا كانت الموضوعية بصفة عامة تشير إلى العالم الموضوعي عالم الحقائق، فإن الذّاتية تشير إلى الذّات العارفة المتأملة وأحوالها النفسية والشخصية والاجتماعية، وهو ما يحيلنا مباشرة إلى العلاقة بين الذات والموضوع التي شكلت مسألة محورية في تاريخ الفلسفة وتناولها كل اتجاه وفق ما يعتقد، فهي جزء لا يتجزأ من التصورات الفلسفية الكبرى كالمادية والمثالية والواقعية.

مبحث الموضوعية مبحث كبير جدا ويرتبط بالتصور الفلسفي لكل مذهب وليس لنا إلا أن نذكر الاتجاهات البارزة فيه، ففي الحضارة اليونانية كانت الذّات تُمثل القطب والأساس الذي تقوم عليه عملية المعرفة، بل هي محور المعرفة كلها، وإذا ما أردنا أن نحدّد العالم الموضوعي عند فلاسفة اليونان مثلا لا حصراً، نجد موضوعية أفلاطون موجودة في عالم المثل، وموضوعية أرسطو في العالم الواقعي والعمل بقواعد المنطق ومبدأ السببية والعلة الغائية، ولم تكن قضية الفصل أو تصور أحدهما دون الآخر مطروحة بعد، وفي العصور الوسطى، عصر النهضة وحتى العصر الحديث كان البحث عن الطبيعة الفيزيائية مقترنا بالبحث عن الطبيعة الإلاهية وتم ذلك عبر مراحل ففي البداية كانت المراقبة الدينية الرّسمية مُشددة خاصة مع اقتران الدين بالسياسة وكان على التصورات العلمية أن تُوافق التصور الدّيني المسيحي وأن تشرح وضع الإنسان (الذات الإنسانية) في الكون، حيث كانت العلاقة ملتحمة ومتحدة بين الذات التي تفكر في هذا العالم والذات التي يجب أن تعرف الرب وتقيم له العبادة والقداسة وكان العلم في خدمة الدّين، لتبدأ هذه المراقبة في التراخي بسبب التحولات السياسية الجديدة وتراجع مركزية الكنيسة، لكن على العموم لم تخْفُت هذه العلاقة أبدا ولا نكاد نجد عالما طبيعيا إلا وحاول إسناد أفكاره إلى الفكرة الدينية المطلقة، أمثال كبلر ديكارت نيوتن وباسكال، علما أنه في العصر الحديث هناك علماء تخلوا عن فرضية الإله في

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

تأويلاتهم وتصوراتهم العلمية مثل لابلاص، عبّر غاليليو عن الفصل ما بين الذات والموضوع بفصله العالم الطبيعي عن العالم الإنساني، وموضوعيته تكمن في العالم الطبيعي (الذي يُمثّل الطبيعة المحسوسة) التي لا تفهم إلاّ باللغة الرياضية والتجريد بعيدا عن التصورات الدينية السائدة، وقد سبقه في ذلك كل العلماء الذين شككوا في مركزية الأرض، لكن احتيج إلى المزيد من الوقت حتى يُفهم التصور الغاليلي عن الطبيعة، ثم جاء ديكارت وتحدث عن الثنائية المنفصلة، فالعقل منفصل عن الجسد رغم أنّهما ينتميان لعلبة سوداء واحدة ففصل ما بين الذات العارفة وموضوع المعرفة وكانت موضوعية ديكارت موجودة في العقل المطلق، وآمن الإتجاه (العقلي والمثالي) بقدرة الذات الوصول إلى الحقيقة، أمّا التجريبيون فقد كانت موضوعيتهم محصورة في العالم الإمبريقي ولم يكن لديهم تصور واضح حول علاقة الذات بالموضوع، وكلاهما آمن بإمكانية الوصول إلى المعرفة وأنّ هذه الأخيرة واضحة وثابتة.

ربط أوغست كونت في فلسفتة الوضعية، الموضوعية بالمرحلة العلمية، أما في المرحلة المتأخرة من المثالية، نرى هيجل وقد أقامها على الواقع والمثالية الجدلية لكنه كان متعاليا بحيث نجد موضوعيتة تتجلّى في تطور الوعي عبر التاريخ والوصول إلى مرحلة الوعي المطلق، أما المادية الجدلية مع كارل ماركس فقد تعيّنت في تطور الإنتاج والمجتمع الإقتصادي، حيث ارتبطت بالواقع المادّي.

ساد الإتجاه المادي الآلوي الذي يرى أن الموضوعية موجودة في العالم الخارجي والذات سلبية تستقبل أثر الموضوع، وفي ظل عدم وجود بديل قوي تطورت هذه الرؤية إلى حد الانفصال التام بينهما، تبنّت الوضعية المنطقية هذا النوع من الموضوعية وهو السائد اليوم (عدم تدخل الذات في الموضوع) رغم امتعاض الكثير من المفكرين والفلاسفة منها والتشكيك في أسسها.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

أصبحت الموضوعية في العصر المعاصر تابعة للأفكار العلمية وتم ربطها بالواقع الموضوعي وفي سؤال ما هو الواقع الموضوعي؟ إنّه ذلك الواقع الذي نكتشفه بالمنهج العلمي ونُصوّره بالقوانين والنظريات العلمية، أما بالنسبة للواقع الإنساني والإجتماعي فهو تابع للواقع الموضوعي الذي يُوَصّفه العلم فقط، وكل ما عدا ذلك يعبّر عن الذاتية ويقوم الواقع الموضوعي على فكرة أساسية، وهي وجود واقع واحد ووحيد كمصدر للحقيقة العلمية، حيث يرى محمد عابد الجابري أن من أهم شروط الموضوعية أن يكون مصدر أحكامنا من الواقع وحده وأن يكون هذا الأخير مستقلا عن ذاتيتنا، إذ تم الفصل بين الموضوع التابع للواقع الطبيعي وكذلك الاجتماعي والإنساني الذي تحصل فيه مختلف الأحداث والظواهر الاجتماعية والنفسية عن الذات التي تدرسه، فالذاتية حالات فردية لا يصح انطلاقا منها تركيب الحقيقة، والموضوعية تتطلب التجريد والتعميم والثّبات الذي يصحّ من خلاله رؤية الحقيقة، وحيث تواجه العلوم الاجتماعية والانسانية بسبب طبيعتها مشكلة تحقق الموضوعية التي أصبحت تابعة في منظورها إلى الواقع الطبيعي الذي تكشفه علوم المادّة، ورغم أن فكرة الموضوعية دخلت عليها تغييرات كبيرة بعد ذلك إلا أنها بقيت وفية للتصور الأصلي فيما يخص الفصل بين الذات والموضوع، مثلا افترض كارل بوبر في فلسفته العقلانية النقدية وجود ثلاث عوالم هي العالم المادّي المحسوس، عالم الذّات وهو "عالم الوعي والشعور والحالات العقلية والميول السيكولوجية، المعتقدات والإدراكات"[1]، وعالم المعرفة الموضوعية التي لا تتورط مع الذات العارفة، فالعالم عندما يُخرج أفكاره للعلن يفعل ذلك لتتم مناقشتها وبالتالي قابليتها للنقد حيث يرى أنّ "القابلية للنّقد هي التي تميّز الموضوعية عن المعرفة الذّاتية"[2] فإمّا يتم دحضها، أو إثباتها والإحتفاظ بها في عالم المعرفة وهي

[1]-يمنى طريف الخولي، فلسفة كارل بوبر منهج العلم منطق العلم، يورك هاوس المملكة المتحدة، مؤسسة هنداوي الطبعة الثانية 2020 ، ص92.
[2]-المرجع نفسه، ص93.

خالصة من ذاتية صاحبها ومن حالته النفسية والاجتماعية والشخصية، فكل الأفكار التي دارت في رأس العالم يحتفظ بها لنفسه وتنتمي إلى العالم الثّاني عالم الذّات فهي تعبّر عن ذاتيته، بعبارة أخرى المعرفة الموضوعية هي المعرفة المتفق عليها التي لها وجود مفارق، زد على ذلك أن هذه المعرفة تتطوّر وتخلق مشاكلها وقضاياها لوحدها "مثلا كثير من مشاكل الأعداد الأولية والصماء واللامتناهية ما زالت مثارة في علوم الرياضة رغم أن الواقع لا يوجد فيه اثنان وثلاثة يوجد فيه فقط مثان ومثالث **والإنسان هو الذي خلق سلسلة الأعداد لكنه لم يخلق مشاكلها ولا خصائصها** كالتمييز بين الأعداد الزوجية الفردية"[1] والموضوعية بالنسبة له هي ما يخضع للمنطق والتحقيق المنطقي الذي بدوره يضفي الشرعية عليها، وهو ما تختص به الدّراسة الإبستيمولوجية حيث يقول "إن المعرفة موضوعية لدرجة أنها بغير ذات عارفة"[2] فبوبر يرفض دراسة المعرفة باعتبارها اعتقادات إذ هنا يحصل الخلط بين العلم والفلسفة كما يرى، لكن رغم الحل والتوضيح المُميّز الذي وضعه بوبر يرى النقاد أنّه بقي وفيا فيه للفصل التقليدي بطريقة غير مباشرة، وحلّه يبدو مقنعا خارجيا لكنه لا يحل المشكلات على المستوى الداخلي الذي تقع فيه بلا شك تداخلات وتفاعلات كثيرة تقضي على هذا الفصل النظري، غير أن هناك مدرسة حاولت كسر هذه النمطية وهي المدرسة الفينومينولوجية من خلال المنهج الفينومينولوجي التي أرجعت فيه الإدراك إلى تجربة شعورية غير واضعة حدودا مميّزة بين الذّات والموضوع.

أُعيد طرح مشكلة الذّات والموضوع بقوة في الفترة الأخيرة نتيجة التوضيحات المستمرة التي تأتي من الفيزياء الكوانتية والتي أبانت عن تصور مغاير للتصور الكلاسيكي ولا تزال محصورة نظرا لجديتها.

---

[1]-المرجع السابق، ص95.

[2]- نقلا عن يمنى طريف الخولي، المرجع نفسه، ص96.

–ثانيا: الإستمرارية continuity

فكرة الاستمرارية قديمة قدم الفلسفة اليونانية، نالت عبر تاريخها صورا وتفسيرات عديدة من الفلسفة إلى الرّياضيات، الفيزياء والبيولوجيا، ومن أشهر المفارقات التي تتحدّث عن الاستمرارية مفارقة زينون الإيلي Zeno of Elea's paradox في الحركة ارتبطت الاستمرارية بالرياضيات ثم أصبحت مفهوما رئيسيا في الفيزياء أين تجسّدت في فكرتي الزمان والمكان اللذان يمتدان في الوسط، أي يستمران في الوجود دون انقطاع، حيث كان الإعتقاد السائد بأنهما مطلقان ويعمان الوجود كله، فنحن لا نستطيع أن نتخيل شيئا خارجا عن الزمان والمكان، هذا ما أدّى بكانط إلى اعتبارهما مقولتان قبليتان تؤطران كل معرفة وكل وجود، تعني الاستمرارية فيزيائيا أنه بين النقطة أ والنقطة ب يجب أن يكون هناك وسيط ينقل التأثير والمعلومات المتبادلة بينهما، وهو ما أدى إلى فرضية الأثير، وبما أن الفيزياء الكلاسيكية بتصوراتها كانت تحارب فكرة الفراغ في الكون بدت الاستمرارية كتجلي تدعمه الرياضيات والفيزياء للواقع في الطبيعة لقد "كان قانون الاستمرارية مبدأً مألوفًا في فيزياء القرن الثامن عشر وعادةً ما يُنسب إلى لايبنتز حيث يلعب هذا المبدأ دورًا هامًا في فكر لايبنتز(...) في سياق الرياضيات والفيزياء والميتافيزيقا وأشهر صياغات قانون الاستمرارية هي العبارة القائلة بأن (الطبيعة لا تقفز) وأن جميع التحولات في الطبيعة تدريجية ولا يمكن لأي شيء أن يتغير من حالة إلى أخرى دون المرور بجميع المراحل الوسيطة"[1]، الاستمرارية خاصة بالتجريد في الرياضيات وتُعدّ مفهوما رئيسيا في حساب التفاضل والتكامل الذي يُمكّننا من تجْسيدها، وكانت جل القوانين الأساسية في الفيزياء تعتمد على المعادلات التفاضلية لذلك كان اكتشاف نيوتن ولايبتنز لهذه الأداة أهمية كبيرة "تصف المعادلات

[1]- Marij van Strien, Continuity, Causality and Determinism in Mathematical Physics from the late 18th until the early 20th century, PHD Thesis, Ghent University. Faculty of Arts and Philosophy, 2014, P18.

التفاضلية كيفية اعتماد التغير في متغير واحد باستمرار على التغير في متغير آخر ولا يمكن وصف هذا التغير باستخدام معادلة تفاضلية إلا عند تغير المتغيرات باستمرار"[1]، لكن مفهوم الاستمرارية لا يستند إلى أي شيء موضوعي بل "كان مُستَوْرَدًا من الهندسة أو الخبرة أو الحدس"[2] وعليه إن كان هذا لا يمثل مشكلة في الرياضيات ذات الطابع التجريدي، إلا أنه سيطرح مشكلة حقيقية في الفيزياء التي طابعها التجسيد لذلك ارتبط مفهوم الاستمرارية بالميتافيزياء والفلسفة وكان مثار جدل كبير بين العلماء في القرن الثامن عشر بين معتقد ومشكك.

–مُعتقد يرى أن كل شيء في الطبيعة متصل، بحيث لا يمكننا الإنتقال في الزمان والمكان من نقطة أ إلى نقطة ب دون المرور بجميع النقاط المتوسطة بينهما، فالكون الفيزيائي مليء بالأشياء المادية الثقيلة والخفيفة، المرئية واللامرئية، اللانهائية في الكبر واللانهائية في الصغر (بالمفهوم الكلاسيكي حيث فهمت ووصفت اللانهائية في الصغر بفكرة الاستمرارية) ولا يحتوي الفراغ، وهو التصوّر الذي تبنّته الفيزياء الكلاسيكية في شقها الأكبر طوال تاريخها، حيث لا يمكن أن نفهم الجاذبية مثلا في غياب الاستمرارية وحتى الحتمية كانت تعتمد عليها بشكل رئيسي، وبحسب ويلييام كينجدون كليفورد[3] William Kingdon Clifford (1845–1879) الذي ربط الاستمرارية بالواقع التجريبي يرى أنها "أداة رياضية تقليدية تستند على الأدلة التجريبية تعريفها الرياضي هو تجريد لوجود الاستمرارية المفترض في المكان والزمان ويعني المكان المستمر أنه لا توجد فجوات أو لحظات عدم وجود في نسيج الكون ويعني الزمن المستمر أنه لا توجد فجوات في نسيج الزمن المتحرك إلى الأمام وفيما يتعلق على

[1]-Ibid, P17.
[2]- Ibid, P17.
[3]- ويلييام كينجدون كليفورد William Kingdon Clifford (1845-1879)، عالم رياضيات وفيلسوف إنجليزي بارز، كانت له إسهامات كبيرة في الرّياضيات خاصة الهندسة، من أوائل الذين خمّنوا في انحناء المكان بسبب الجاذبية من خلال هندسة ريمان.

وجه التحديد بالجانب المادي للإستمرارية استدعى كليفورد صورة وسط مستمر يعم الكون كله"[1] لكي يثبت تفسيرها، وهذا الوسيط هو الأثير، حيث "زعم كليفورد أن اللانهائي في الصغر تجريبي بشكل أساسي ولا رجعة فيه ولا يُمكن فهمه دون الاستعانة بالخصائص الوصفية للفضاء المادي"[2].

–مُشكّك فيها حيث طُرحت في القرن التاسع عشر مسألة إمكانية توافق حساب التفاضل والتكامل مع الواقع الفيزيائي بعدما استقلت الرياضيات بتطوير حساب التفاضل والتكامل لنفسها وفق المنطق الرياضي، متخلية عن الفيزياء التي لم تَحُلّ مشاكلها بعد مع طبيعة المادة، وهل هي متصلة حقيقة أم منفصلة، لقد "أدّى تطوير أُسس دقيقة لحساب التفاضل[3] خلال القرن التاسع عشر إلى مخاوف بين الفيزيائيين بشأن إمكانية تطبيقه في الفيزياء ومن خلال هذا التطور أصبح حساب التفاضل مستقلاً عن المفاهيم التجريبية والحدسية للاستمرارية واستند بدلاً من ذلك إلى الشروط الرياضية للاستمرارية"[4] ولم تكن الأدلة تدعم أي الرأيين خاصة بعد انفصال الاستمرارية عن الفيزياء و"بينما يُجادل بولتزمان استنادًا إلى فلسفة رياضية تجريبية بأن شروط الاستمرارية هذه تُثير إشكالية وأنه يجب على الفيزيائيين في النهاية اعتبار الطبيعة

1- نقلا عن

Josipa Gordana Petrunić, Conceptions of Continuity: William Kingdon Clifford's Empirical Conception of Continuity in Mathematics (1868-1879), Philosophia Scientiæ [Online],13-2 2009 Online since 01 October 2012, P46 http://journals.openedition.org/philosophiascientiae

2- Ibid, P48.

3 - "خلال القرن التاسع عشر وضع كوشي وريمان وفايرشتراس من بين آخرين أساسًا دقيقًا لحساب التفاضل والتكامل: فقد طوروا مفهومًا واضحًا للنهايات، والدوال المتصلة، وقابلية التفاضل، وتمكنوا من حل المشكلات الأساسية التي كانت موجودة في حساب التفاضل والتكامل في القرن الثامن عشر...كان هدفهم جعل التحليل مستقلاً عن الهندسة وأي حدس تجريبي. في الصياغة الدقيقة الجديدة لحساب التفاضل والتكامل لم تعد هناك حاجة إلى مفهوم ضمني وبديهي للاستمرارية بدلاً من ذلك استند حساب التفاضل والتكامل في النهاية إلى استمرارية خط الأعداد الحقيقية والذي يمكن على أساسه تقديم تعريف رياضي لاستمرارية الدوال وقابليتها للاشتقاق" Ibid, p117

4- Opp.Cit, Marij van Strien, Continuity, Causality and Determinism in Mathematical Physics from the late 18th until the early 20th century, P115.

منفصلة مع إمكانية استخدام النماذج المتصلة كتقريبات"[1] استمر هذا الجدل طويلا بين الفلسفة والرياضيات والفيزياء، فقبل ظهور نظرية الكم كان "لا يزال تعريف الاستمرارية واستخدامها ومكانها الشرعي في التكهنات الرياضية والفيزيائية والفلسفية مفتوحًا لقدر كبير من النقاش و(...) أن المناقشات حول "الاستمرارية" استمرت بلا هوادة على الرغم من وجود وجهة نظر موحدة على ما يبدو للمفهوم الرّسمي في الرياضيات"[2]، أما في البيولوجيا فقد كان الاعتقاد بالاستمرارية يمثل إيمانا راسخا حيث "استمر تدفق روح الإستمرارية مدة طويلة وتشربه الناس بعمق لدرجة أنّ معظم علماء البيولوجيا رأوا استحالة تخيل احتمال أن تكون الحياة ظاهرة متقطعة وأصبح مبدأ الإستمرارية مثله كمثل مركزية الأرض في علم الفلك في القرون الوسطى يراه معظم علماء البيولوجيا قانونا لازما للطبيعة"[3] وفي القرن التاسع عشر مثلت نظرية التطور لداروين ذروة الاستمرارية في البيولوجيا لكن على العكس من ذلك طوال تاريخها أيضا لم يَثْبُت أي دليل حسي لتوافق الاستمرارية مع الظواهر المادية سواء على مستوى المادة الجامدة أو المادّة الحيّة "في الحقيقة من المؤكد أن مبدأ الاستمرارية مهما بدا كحقيقة مقررة لا يمكن خرقها ليس قانونا لازما للطبيعة إذ لم تثبت صحة هذه الحقيقة قط، وليس هناك أي شيء في عالم البيولوجيا ولا حتى في عالم الفيزياء الأكثر رسوخا يقول بأن استمرارية الحياة على الأرض قانون لازم للطبيعة"[4] وكانت هناك شكوك لكنّها حصرية حول مبدأ الاستمرارية الحسّي، ففي البيولوجيا مثلا لإثبات الإستمرارية يجب الحصول على تاريخ كامل متصل حول الحياة بدون انقطاعات، وكان هذا الأمر شبه مستحيل من الناحية التجريبية، لكن التصورات التي أحاطت بالبيولوجيا جعلت

[1] - Ibid, P116.
[2] - Ibid, p79.
[3]- مايكل دنتون، التطور نظرية في أزمة، ترجمة آلاء حسكي، مؤمن الحسن، مهند التومي وآخرون، ط الأولى 2017، ص432.
[4]- المرجع نفسه، ص432.

هذا الأمر ممكنا، لأنّ الاستمرارية ناشئة عن ميتافيزيقا النظام والاتصال والوحدة والاختزال لقد "عانى مفهوم الإستمرارية في الطبيعة من تراجعات ضخمة وهي العجز التام على مرّ تاريخ الفكر الغربي بأكمله منذ الومضات الأولى للفكرة في آيونيا مرورا بطورها اللاهوتي في القرن الثامن عشر وصولا إلى مظهرها الأخير في الفكر الداروينيي في القرن العشرين عن تقديم أي رصد مباشر أو أي دليل تجريبي يدعم ذلك المفهوم"[1] إذ لم تتوافق النظرة البيولوجية في البداية مع فرضية الإستمرارية لكن فكرة توحيد المعرفة من خلال مبدأ اختزال البيولوجي في الفيزيائي ومن ثم نظرية التطور التي أحدثت ضجة فيما بعد منعا ذلك "لذلك ووفق منطق واقعي تماما نجد أنه لطالما استلزم تأييد عقيدة الإستمرارية التراجع عن التجريبية المحضة"[2] بحيث انقسم العلماء إلى اتجاهين الأول وهو التقليدي الذي رأى عدم إمكانية تحقيق الاستمرارية واقعيا إذ "لم يشاهد أحد قط التسلسل المُترابط للأشكال الوظيفية الذي يربط بين جميع أنواع الحياة الماضية والحاضرة"[3] وقد تبنى هذا الاتجاه التفسير المُنفصل، من رواده عالم الحيوان والتشريح المقارن الكبير كوفيي Cuvier حيث أن "الحقائق الواقعية هي التي قادت لينوس وكوفيي الذي عارض نظرية التطور ومعظم علماء البيولوجيا المتمرسين في القرنين السابع عشر وأوائل القرن التاسع عشر لتفضيل النظرة المتقطعة للطبيعة"[4]، أمّا الاتجاه الثاني فهو القائل بعقيدة الأنواع، فحتى وإن كانت هذه النظرة لا تقدم حلولا تفسيرية تجزيئية دقيقة كاملة لتمثل فكرة الاستمرارية إلا أنها كانت قائمة على أفكار ميتابيولوجية وهذه الأفكار عبارة عن تسلسل هرمي للأنواع الحية "وكما يعلق لفجوي Lovejoy (عموما كان الميل السابق–الميل لإدراك الطبيعة على التقطع فيها– هو السائد في

[1]- المرجع السابق، ص432-433.
[2] - المرجع نفسه، ص433.
[3] - المرجع نفسه، ص432-433.
[4] - المرجع نفسه، ص433.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

بدايات البيولوجيا الحديثة وبدلا من حدوث رد الفعل العنيف الذي حدث في علم الفلك والفيزياء والميتافيزياء في عصر النهضة ضد التأثير الأرسطوي استمرت في البيولوجيا عقيدة الأنواع الطبيعية في قوتها والسبب الأكبر في ذلك هو أنها بلا شك بدت مدعومة بالمشاهدة"[1]، لكن التطوّرات الأخيرة على مستوى البيولوجيا في اكتشاف الدنا DNA ونوع من الجينات البنائية المشتركة بين الإنسان والحيوان لربّما تعضد هذه الأخيرة نوعا ما فالكثير من العلماء يؤمنون بنظرية التطور لكن في نفس الوقت هناك علماء آخرون يتحدثون عن مستويات أخرى من التطور خارج النظرية.

–ثالثا: السببية المحلية Local Causality

تُعرف السببية كأحد مبادئ الإستقراء التجريبي وهي قبل ذلك مفهوم راسخ ومتطور في التاريخ المعرفي للإنسان، والسببية مقولة فلسفية فيزيائية تنص على أن لكل حادثة سبب أو علة وأثر ناتج أو معلول، ووقوع السبب يجب أن يسبق زمنيا الأثر والسببية هي من تصف العلاقة بينهما، وكان يُنظر إلي هذه العلاقة على أنّها **حتمية مطلقة** ففي سلسلة من الأحداث وجود ظاهرة لابد من أن يعيّن وجود ظاهرة أخرى، والسببية لا تقوم إلا في ظل (النظام الذي يؤمن بالسببية المحلية والخطية ولا يؤمن بالفراغ ويؤمن بالإستمرارية ولا يؤمن باللااستمرارية)، وترتبط أيضا بالضرورة لأنها تدل على وجود رابط ضروري بين الظواهر، وبالحتمية بحيث أن الظواهر يتحتم وقوعها إذا توافرت أسبابها، ويُقصد بالتفكير السببي أن لكل حادثة سبب قريب لها في الزمان والمكان أي **محلي** ومستحيل حدوث شيء بدون سبب (لا محلّي غير مرتبط)، وهي ترتيب يقوم على فكرة الإستمرارية لمجموعة من الحوادث المرتبطة بمجموعة من الأسباب على التوالي فهناك في الطبيعة علاقات بين الأشياء تُتَرجم بالصيغة التالية (سبب–نتيجة–سبب–نتيجة...وهكذا، واختلاف النتيجة بالضرورة يؤدي إلى اختلاف

[1] - المرجع السّابق، ص433.

السبب)[1] "كلمة سبب هو كل ما نشأ عنه أثر أو أية حركة أو تغير أو الحالة التي تسبق بالضرورة أي حادث ويقال سببي أو سببية أي أن تتابع الحوادث محدود ومحكوم بالعلاقة بين السبب والمسبب ويفترض السبب أن الحوادث لا تقع بطريقة عشوائية أو بمحض الصدفة ولكنها مترابطة بطريقة واحدة فحدوث إحداها يؤدي إلى حدوث الأخرى والتسبيب هو إيجاد العلاقة بين السبب والمسبب"[2]، تنصّ السببية فيزيائيا على أن هناك تسلسل لانهائي متصل من الأسباب والنتائج ولا يمكن تصور نتيجة بدون سبب فعلي قريب ومرتبط بها في الزمان والمكان أو سبب بدون نتيجة قريبة له في الزّمان والمكان وهذا ما يستبعد كل تأثير خارجي غير مرتبط "بذا فإن وجود مسافة تفصل بين نقطتين وإن لا متناهية في الزمان والمكان لا يحول دون ارتباطهما بتسلسل متّصل من الأسباب والنتائج، فلا حاجة ثمة البتة إلى أي فعل مباشر عن بعد"[3] أي **سببية خطية محلية** بحيث تشير كلمة خطية إلى التسلسل المباشر والقريب في الزمان والمكان من الأسباب والنتائج القائم على الاستمرارية الفيزيائية والرياضية، وتشير كلمة محلية إلى ما هو محلّي **مرتبط بشكل مباشر** أي أن الظاهرة الفيزيائية تفهم بسبب قريب من النتيجة أو نتيجة تفترض سبب قريب منها يساهم في حدوثها معناه استبعاد تام لكل ما هو لا خطي ولا محلي، وبالتالي لا يدخل في مجموعة الأسباب التي تشكل نظاما كل ما هو صدفوي وعشوائي، وقد استمر هذا التصور بين العلماء حتى بداية القرن العشرون

[1]- إن هذا التفسير التجريبي (الحسّي) للسببية هو الذي دفع بالفيلسوف والعالم التجريبي جون ستيوارت مل إلى الإعتقاد أن مبدأ السببية ما هو إلا مبدأ حسي هو العلية وليس له وجه عقلي. وقد اختلف دافيد هيوم مع العقليون في عملية تبرير الإستقراء فجعل من مبدأ السببية الذي يعتمد عليه أنصار النظر العقلي مبدأ تجريبيا باعتبار أن التكرار الذي يحصل بالملاحظة والخبرة الحسية هو الذي يجعلنا نعتقد أن هناك ضرورة بين العلة والمعلول، وهذه الضرورة السببية ليست سوى أثر سيكولوجي في الذهن يسمى العادة. أمّا جون ستيوارت مل فقد اعتمد على مجموعة من الطرق تبرّر الإستقراء وتعوض مبدأي الحتمية والسببية هي طريقة التلازم في الحضور والغياب، طريقة التغير النسبي، وطريقة البواقي، وكان يؤمن بأن العلية تحكم ظواهر العالم الطبيعي، وأنها تقابل بالتناقض الصدفة والعبثية. ومن خلال مبدأ اطراد الحوادث يصبح لدينا استقراء مشروع يقول "الإطراد مبدأ كلي لابد من اتخاذه مقدمة نهائية ترتد إليها كل العمليات الإستقرائية".

[2]- السيد نفادي، السببية في العلم وعلاقة المبدأ السببي بالمنطق الشرطي، مكتبة مؤمن قريش، دار التنوير للطباعة والنشر، بيروت، الطبعة الأولى 2006، ص26.

[3]- بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السابق، ص 19 .

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

على رأسهم أينشتين، **وعكسها السببية العامة أو المطلقة وهي تصور تبناه الماديون الميتافيزيقيون كنيوتن وخاصة لابلاص الذين رأوا العالم كآلة ميكانيكية مغلقة تحكمها علاقات حتمية إذ ليس للسببية العامة مفهوم حسي والأصح علميا هو محلية فالسببية التي قام عليها العلم الحديث هي السببية المحلية أو المباشرة التي تكون قريبة في الزمان والمكان فتسمح لنا بإقامة علاقات رياضية (خطية).**

بيّن **كارناب** أن الإختلاف في السببية بين تفكيرنا العادي والسببية العلمية يكمن في أنّنا نتحدث عن الأسباب كعمليات لا كعلاقات "فعندما نقول أن الشمس سبب نمو النباتات ما نعنيه حقيقة هو الإشعاع الذي يصدر عن الشمس إذن السبب في الحقيقة هو عملية ولكن إذا جعلنا العمليات أو الحوادث موجودات تشتمل على علاقات سبب ومسبب لوجب علينا أن نعرف هذه الحدود بمعنى واسع جدا"[1] وهذا ما يفعله العلم بحثا عن العلاقات الثابتة بين الأشياء، فالسبب هو مجموعة من الشروط والظروف التي تؤدّي فعلا ما.

اكتمل مفهوم السببية حتى أصبح مبدأً أساسياً يقوم عليه العلم، وبما أن السببية لا تقوم بدون العلية أصبح البحث عن الأسباب مرتبط بالبحث عن الحقيقة حتى إن لم يعرف السبب لا يعني أنه غير موجود فتفسير أي ظاهرة كانت يجب أن يكون تفسيرا سببيا، وقد ساعد هذا التصور كثيرا في بناء العلم.

شكلت السببية في تاريخها سواء حول طبيعتها أو موضوعيتها صراعا كبيرا بين التيارات الفلسفية خاصة المثاليون والماديون، مثلا يرى الماديون الميتافيزيقيون في العصر الحديث أن السببية موضوعية تتعلق بالعالم الخارجي وتمثل العلاقة الموضوعية بين الأشياء، أما المثاليون فقد تنوعت تحليلاتهم تبعا لتصوراتهم الفكرية حيث نجد كانط

[1]- رودولف كارناب، الأسس الفلسفية للفيزياء، ترجمة السيد نفادي، دار الثقافة الجديدة-القاهرة، 2006، ص218.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

يعطيها طابعا قبليا أما هيوم[1] فقد أنكرها رادا إياها إلى العادة منكرا الطبيعة الموضوعية للأشياء، ووفقا **لماريو بونج**[2] Mario Bunge (1919– 2020) حملت السببية في وجودها ثلاث معاني كبرى الأولى معنى مقولة فكلمة سببية تشير إلى العلاقة السببية أو السببية في حدّ ذاتها كحادثة ثابتة، والمعنى الثاني أوسع من الأول وهو مبدأ السببية أي المبدأ العام الكلي الذي يحكم جميع الظواهر، والمعنى الثالث فكان السببية باعتبارها مذهبا وعقيدة فلسفية ترسخت في الفكر البشري فهي ذلك التوجه الذي اعتبره كانط المبدأ الحقيقي الذي يقوم عليه العقل[3]، وتختلف السببية عن العلية رغم أن الكثير يخلط بينهما ويعتبرهما شيئا واحدا، فالسببية هي علاقة يقيمها العقل بين الأشياء وتحمل معنى عقلي، أما العلية فتُعبّر عن العلاقة الحسية بين العلة والمعلول، مثلا العلة تبخر الماء والمعلول هو ارتفاع درجة الحرارة، وتحمل معنى حسّيا، والسببية تحتاج أكثر من العلة لأنها عامة أمّا العلية فتكون مباشرة "فقد فرّق النُظّار بينهما من وجهين أحدهما أن السبب ما يحصل الشيء عنده لا به والعلة ما يحصل به والثاني أن المعلول ينشأ من علته بلا واسطة بينهما ولا شرط، على حين أن السبب يفضي إلى الشيء بواسطة أو بوسائط ولذلك يتراخى الحكم عنه حتى توجد الشرائط وتنتفي الموانع أما العلة فلا يتراخى الحكم عنها، إذ لا شرط لها بل متى وجدت أوجبت وجود المعلول"[4] وينص مبدأ العلة الكافية الذي شرحه **لايبتنز** إلى جانب مبدأ عدم التناقض على أن كل حدث له سبب كاف لحدوثه، أما مبدأ السببية فينص على أن كل حدث له سبب يمكن تحديده

---

[1]- اعتقد جون ستيوارت مل إلى أن مبدأ السببية ما هو إلا مبدأ حسي هو العلية وليس له وجه عقلي. وقد اختلف دافيد هيوم مع العقليون في عملية تبرير الإستقراء فجعل من مبدأ السببية الذي يعتمد عليه أنصار النظر العقلي مبدأ تجريبيا باعتبار أن التكرار الذي يحصل بالملاحظة والخبرة الحسية هو الذي يجعلنا نعتقد أن هناك ضرورة بين العلة والمعلول، وهذه الضرورة السببية ليست سوى أثر سيكولوجي في الذهن يسمى العادة. أمّا جون ستيوارت مل فقد اعتمد على مجموعة من الطرق تبرّر الإستقراء وتعوض مبدأي الحتمية والسببية هي طريقة التلازم في الحضور والغياب، طريقة التغير النسبي، وطريقة البواقي وكان يؤمن بأن العلية تحكم ظواهر العالم الطبيعي، وأنها تقابل بالتناقض الصدفة والعبثية. ومن خلال مبدأ اطراد الحوادث يصبح لدينا استقراء مشروع يقول "الإطراد مبدأ كلي لابد من اتخاذه مقدمة نهائية ترتد إليها كل العمليات الإستقرائية".

[2]- ماريو بونج من أصل أرجنتيني، فيلسوف وفيزيائي اهتم ودافع عن الفلسفة الواقعية العلمية.

[3]- نقلا عن: السيّد نفادي، السببية في العلم وعلاقة المبدأ السببي بالمنطق الشرطي، دار الفرابي بيروت، 2006، ص27.

[4]- المرجع نفسه، ص30-31.

وتفسيره وهنا فرق كبير بين الموضوعين لكن هذا لا يدخل في مفهوم السبب و"بصفة عامة ليس هناك انطباق بين العلة الكافية والعلاقة السببية ويكفي أن تقول أن الرياضيات التي تستخدم العلة الكافية تظل خارج نطاق المبدأ السببي الذي له حالات أنطولوجية"[1]، أمّا **كانط** الذي انتقد سببية لايبتنز فيرى أن السببية لا يمكن إدراكها مباشرة في الطبيعة فعند ملاحظتنا للظاهرة وإثبات صدقها تجريبيا فإنه تتشكل لدينا معرفة تركيبية لا يمكن تنظيمها ولا تعميمها، لكن عندما نسقط عليها مبدأ عقلي الذي هو مبدأ السببية يجعلها تتصف بالضّرورة والصّدق في كلّ زمان ومكان ويصحّ تعميمها بطريقة استقرائية فمثلا ملاحظة تأثير النار في المعدن هي ملاحظة حسية صادقة بالتجربة والتكرار، بينما الضرورة الموجودة بينهما أي بين النار والمعدن تتمثّل في مبدأ عقلي قبلي هو السببية، الذي يتميّز بالشمول والكلية، وهو ما يجعلني أحكم ((أن جميع المعادن تتمدّد بالحرارة)) فهو يقرّر أن الإستقراء يقوم على مبدأ السببية العام، ومن هنا تنبه كانط إلى أن العقل مؤهل لدراسة ظواهر الطبيعة لأنه مزود بمقولات قبلية سابقة عن كل تجربة، حيث يقول ينبغي أن يتقدّم العقل إلى الطبيعة ماسكا باليد الواحدة المبادئ، وباليد الأخرى التجريب الذي نتخيله وفقا لتلك المبادئ، والسببية عند كانط تمثل كيف يدرك العقل الواقع لا الواقع بحد ذاته باعتبارها مقولة قبلية.

نستنتج أنه لطالما اعتبرت السببية فكرة تساعد العالم على مسايرة الواقع، فاستخدام العلاقة السببية ضروري لتفسير التجارب والتعميم عليها، ومن خلال مبدأ السببية يمكن الوصول إلى التنبأ، فتفسير الظواهر في الطبيعة قائم على السببية.

نخلص في الأخير إلى أن فكرة السببية نالت مكانة كبيرة في تاريخ الفكر الفلسفي والعلمي لما لها من أهمية فقد ارتبطت ببداية التفكير الوضعي للإنسان عندما أنزل طاليس الحكمة من السماء إلى الأرض، ومثلت منهج للبحث عن الحقيقة مع أرسطو

[1]- المرجع السّابق، ص46-47.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

إذ تقوم على أربع علل هي (المادة أو الهيولى، العلة الفاعلة، الصورية والغائية) وترسّخت كأحد مبادئ الإستدلال التجريبي في العلم الحديث، **وفي العصر المعاصر اعتبرت السببية الميكانيكية المطلقة ضربا من ضروب الخيال وتم الحفاظ على السببية المحلية، كما أن السببية علميا لم تعد بسيطة كما فهمها الماديون الكلاسيكيون بل تعمقت وتعقدت وتعدّدت بفضل نظرية النسبية والكم.**

–رابعا: الحتمية Determinism العلمية الآلية الكلاسيكية

تعتبر الحتمية العلمية (الآلية) من أهم المفاهيم التي قام عليها العلم الحديث وأحد مبادئه، وهي تصور ميتافيزيائي وفلسفي كلّي تقوم عليه جميع الظواهر، والحتمية العلمية هي تلك التي تقر بوجود طبيعة موضوعية يمكن اكتشافها من خلال السببية. تعزّز مفهوم الحتمية الموضوعي بشكل كبير مع نيوتن إذ تميزت بالآلية والتجريد من خلال ميكانيكا الفيزياء والرياضيات، وإقصاء دور الصدفة والعشوائية كجزء من الطبيعة الموضوعية، والبدأ في البحث عن النظام الميكانيكي الشامل والكامل، نُلاحظ قوة هذا التصور في رد نيوتن على ليبتنز حول مفهوم الجاذبية كقوة، وهو المفهوم الذي استعمله نيوتن لشرح معنى الجاذبية لكنه لم يستطع تبريره علميا[1] "لكنه كان منتبها للمشاكل الفلسفية الناجمة عن ذلك فعندما هاجمه ليبتنز لإدخاله كيفيات غيبية ومعجزات في فلسفته أجاب: إن فهم حركات الكواكب تحت تأثير الجاذبية بدون معرفة سبب الجاذبية لهو تقدم في الفلسفة يشبه فهم تركيب إحدى الساعات واعتماد تروسها كل على الآخر بدون معرفة سبب جاذبية الثقل الذي يحرّك الآلة"[2] وهكذا سواء في الفيزياء أو علم الفلك أصبحت الطبيعة تفهم كنظام ميكانيكي ثابت، ثمّ أصبحت عقيدة مادية شاملة بخاصة مع لابلاص أين ارتبطت بالضرورة الشاملة، ومن هنا تبلورت التيارات المادية

[1] - وهو التصحيح الذي سيقوم به أينشتين فيما بعد في اعتبار الجاذبية هندسة للزمكان في علاقته مع الكتلة.
[2] - جيمس جينز، الفيزياء والفلسفة، ترجمة جعفر رجب، دار المعارف القاهرة، دط، ص18.

التي تبنت هذا التصور في أقصى أشكاله، كانت الحتمية مثل الغطاء الذي يُغلف الأبحاث العلمية وقد ظهرت هشاشتها مع فيزياء الكم لكن ما تزال صامدة إلى يومنا هذا ويبقى السؤال الذي ينتظر التفنيد بمنطق كارل بوبر إذا ثبت وجود ظواهر لاحتمية على مستوى الجسيمات فهل يمكن أن تتخذ الحتمية يوما ما شكلا جزئيا على المستوى الماكروسكوبي؟ هل سيأتي يوم يتخلى فيه العلماء عن الحتمية بمفهومها الحالي؟ ويتبنون مفهوما أكثر تعقيدا؟.

تنص الحتمية على أن الظواهر يتحتّم وقوعها متى توافرت أسبابها (نفس الأسباب تؤدّي دائما إلى نفس النتائج) ويستحيل أن تقع مع غياب هذه الأسباب، فإذا عُرف موقع وسرعة أي جسم في الفضاء أمكن التنبأ بموقعه وسرعته في أي لحظة من الزمن كانت بشكل حتمي، ويمكن بناء هذه الحالة الفيزيائية كل مرة ومن جديد. يتضح لنا من خلال هذا أن الحتمية ليست مفهوما فقط بل هي حالة تمكننا من فهم ومتابعة تفسير الطبيعة والتدخل فيها والتحكم بها، والحتمية أساس الإستقراء وبناءا عليها ينشأ التعميم في المكان والزمان، إذ لا ضرورة إلى دراسة كل الظواهر في المكان وهذا الأمر يبدو مستحيلا، بل يكفي أن نقوم بالتجربة على مجموعة من الظواهر في مكان معين، لكي نعمّم الحكم ونجعله صالحا في أي مكان آخر، فقانون الجاذبية مثلا ينطبق على كل الأجسام مهما اختلفت الأماكن، ولسنا في حاجة إلى دراسة كل الظواهر في كل لحظات الزمان، بل يكفي أن نراقب الظاهرة في زمن ما لكي نعمم الحكم ونجعله صالحا على مدى الزمان، ترتبط الحتمية بفكرة النظام الميكانيكي المغلق والمستقر للطبيعة لذلك يمكننا التنبأ بها، ولا يمكن أن نفهم الحتمية دون السببية إذ هي وثيقة الصلة بها، فقد أقام لابلاص الحتمية الميتافيزيقية على السببية الميتافيزيقية، ويرى الكثيرون أن الحتمية ما هي إلا الوجه الآخر للسببية والعلية، فإذا كانت الحتمية استنتاج

عقلي فإنها تعبير ظاهري عن العلية من بينهم كارناب الذي يرى أن الحتمية "ما هي إلا مبحث خاص يدور حول البنية السببية للعالم"[1] فالحتمية هي التي تضمن ترابط العلية وتكرارها وبناءا عليها تقوم كل القوانين، أي تضمن عمل السببية و"على الرغم من أن لميكانيكا الكم بنية سببية إلا أنّ معظم الفيزيائيين وفلاسفة العلم يرفضون نعتها بالحتمية ذلك لأنها كما يقولون أضعف من بنية الفيزياء الكلاسيكية لاشتمالها على قوانين أساسية هي في جوهرها احتمالية"[2].

–المبحث الثالث: براديغم العصر الحديث (براديغم التبسيط)

بعد هذا العرض الضروري لأهم مخرجات العلم الحديث علميا وفلسفيا، الذي يؤرّخ له منذ عصر النهضة وعلامته غاليليو، وصولا إلى القرن التاسع عشر وتجلّياته في القرن العشرون، نخرج بخلاصة عامّة مفادها أن العلم الحديث أدّى إلى تعاظم النزعة العلموية سواء في شكلها البريء (العلمي) الذي يتمثّل في نزعة العقل إلى الوثوق بنتائج العلم ممّا ساهم في الإبتعاد عن الفلسفة الميتافيزيقية والدّين وعن كلّ ما هو ذاتي وروحي بصفة عامة، أو في شكلها الإيديولوجي المتمثّل في المذاهب الفكرية والفلسفية المادية وصولا حتى الماركسية التي اتخذت العلم المادّي ونتائجه قاعدة لإعادة تنظيم المجتمع أخلاقيا وفكريا واقتصاديا وسياسيا، أمّا بعد ذلك فيمكن التماس بداية فترة تشكل براديغم آخر، وكأنّ تلك الفترة حصل فيها توقيف Pause لأنّ تغيّرات جديدة ومخالفة لما هو سائد بدأت تتكوّن وتظهر تباعا، حتى وإن كان فلاسفتها وعلمائها أمثال غاستون باشلار وكارل بوبر وتوماس كوهن لم يتوقّفوا عن طرح التساؤلات ومراقبة ما يدور داخل أروقة العلم والثقافة إلاّ أن الصورة لم تكن مكتملة بعد، لذلك نرى أنّ هذه الفترة بالذّات كانت عبارة عن حلقة وصل بين البراديغم القديم والبراديغم الجديد، براديغم

[1] - رودولف كارناب، مدخل إلى فلسفة العلوم الأسس الفلسفية للفيزياء، ترجمة السيد نفادى، دار الثقافة الجديدة القاهرة، 2003، ص247 .
[2] - المرجع نفسه، ص248 .

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

العصر الحديث الذي يُطلق عليه براديغم التبسيط والبراديغم الجديد الذي سيُطلق عليه براديغم التعقيد ولم نجد أفضل وأيسر من إدغار موران متتبعا وقارئا مُحلّلا لهذا الشطر من تاريخ العلم.

–أولا: منظومة التبسيط

–تعريف المنظومة:

تَداول استعمال كلمة منظومة بشكل كبير وجديد تحت طائلة النتائج العلمية المعاصرة خاصّة في ميدان البيولوجيا écosystème وعلوم الكمبيوتر، التي تقابلها في اللغة الفرنسية كلمة Système وفي اللغة العربية منظومة وهي "كلمة أصلها (منظومٌ) في صورة مفرد مذكر، وجذرها (نظم) وجذعها (منظوم) وتحليلها (منظومة)"[1] وتعني "مجموعة مبادئ وأفكار مرتبطة"[2] مثلا نقول "منظومة فكرية أي أطروحة تتضمّن مفاهيم حول قضية فكرية"[3]، والمنظومة في الاستعمال الشائع لها تعني مجموعة من العناصر المرتبطة مع بعضها البعض تشكّل كُلاّ متفاعلا وتؤدّي هدفا أو غاية ما وتُستخدم الكلمة في عدّة مجالات كالسياسة نقول منظومة سياسية، والإقتصاد اقتصادية، وفي التربية تربوية وغيرها، وفي الإبستيمولوجيا المعاصرة تمثّل المنظومة في فكر موران علاقة منطقية لمجموعة من المفاهيم التي تشكل تنظيما معيّنا وتدلّ عليه حيث يُعرّفها "بنوع من العلاقة المنطقية (الدّمج، الوصل، الفصل، الإقصاء) بين عدد معين من المفاهيم أو المقولات الرّئيسية، تقوم المنظومة بمنح الأولوية لبعض العلاقات المنطقية على حساب أخرى لهذا السّبب تراقب المنظومة منطق الخطاب إنّ المنظومة هي طريقة لمراقبة المنطق والدّلالة في الوقت ذاته"[4] بحيث يعطيها وظيفة

---

[1]- قاموس ومعجم المعاني الإلكتروني Almaany.com

[2] - المرجع نفسه.

[3]- المرجع نفسه.

[4]- إدغار موران، الفكر والمستقبل، مدخل إلى الفكر المركب، المرجع السّابق، ص111.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

إبستيمولوجية وهي مراقبة الخطاب العام بالإضافة إلى الدلالة عليه في فترة معينة وفي تعريفه هذا يستند على تصورات ونتائج العلوم المعاصرة، ويقول أيضا "ففي تصوّرنا تتشكّل منظومة ما من نوع العلاقات المنطقية القوية جدّا بين مقولات رئيسة ومقولات/ مفاتيح، ومبادئ/مفاهيم، وتقوم هذه العلاقة وهذه المبادئ بتوجيه جميع الخطابات التي تخضع بشكل واعي لقبضتها"[1].

–البراديغم والمنظومة:

يمكن للبراديغم أن يحمل أكثر من منظومة فهو يدل على الاتجاه العام لمنظومة أو مجموعة منظومات أي أنّه أوسع منها، والبراديغم يكون كلا واحدا لا مختلفا ولا متناقضا، أمّا المنظومة فتعطينا حرية أكبر للبحث والإستقصاء بالتدقيق داخل أسوار المعرفة عن الإختلاف والتناقض، والمنظومة كلمة خرجت من الحقول العلمية كالبيولوجيا مثلا نقول المنظومة البيئية أو المنظومة السوسيولوجية في علم الإجتماع وكلتاهما قد تنتمي إلى براديغم واحد، إذن من خلال عدد المنظومات نفهم ونعيّن براديغما ما، لذلك نقول براديغم التبسيط ونقصد بالبراديغم الاتجاه العام لمنظومة التّبسيط ونحن نستعمل البراديغم لنصف النموذج الإرشادي لفترة ما بوعي وقصد، أمّا المنظومة تُشكّل وتُنتج براديغما ما بدون وعي وقصد.

–منظومة التبسيط:

يستعمل موران كلمة المنظومة في مقابل كلمة البراديغم المفهوم الذي أتى به الأمريكي توماس كون لقصور هذا الأخير عن حمل مفاهيم المنظومة، لكنّنا وجدنا بالإضافة إلى أهمية العمل الذي سيدرجه موران، أنّ البراديغم يحمل معنى أوسع وإن كان أقلّ وظيفية منها.

[1]- المرجع السّابق، ص60.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

يُعرّف موران منظومة التبسيط في كتابه العلم الواعي Science avec conscience بأنّها "مجموعة من مبادئ الفهم (أو العقلنة) L'intelligibilité الخاصّة بالعلمية الكلاسيكية، الرّابطة لبعضها بعضا، والتي تصنع مفهوما تبسيطيا في فضاء الفيزياء والبيولوجيا، والأنثروبولوجيا الاجتماعية"[1] التي تشكل القطاعات الكبرى للمعرفة، هذه المفاهيم هي على التوالي الفصل Disjunctive / التّبسيط Simplicity / النّظام Order / التّجريد Abstraction/ الإختزال Reductive التي يُرجع أصولها إلى روني ديكارت، ذلك أن ديكارت مارس **فصلين** الأول عندما فصل الفلسفة عن الأشياء المادية، والفلسفة عنده كانت تضم الميتافيزيقا والعلوم المادية، حيث شبّهها بالشّجرة جذورها الميتافيزيقا وجذعها الرّئيسي الفيزيقا وأغصانها العلوم كالميكانيكا والطب والأخلاق، أي الذات العارفة (العاقلة) عن مواضيع المعرفة، ثمّ أتى ديكارت إلى الذّات العارفة وفصل بين النفس أو الرّوح والجسد الذي أدخله ضمن الأشياء المادية، فاعتبر الأجسام سواء البشرية أو الحيوانية أو النباتية آلات ميكانيكية، والسبب في ذلك يرجع إلى روح فلسفة ديكارت التي اعتبر فيها العقل جوهرا منعزلا ومسيطرا على كل الأشياء فالعقل عند ديكارت هو عقل مُطلق يعيش في قصر منعزل ويقوم بإسقاطاته على كلّ شيء حوله.

يقوم المنهج الذي سطّره ديكارت للبحث عن الحقيقة على هاتين الآليتين **التبسيط** و**النظام** ، إذ باتخاذه الأفكار المميزة والواضحة معيارا أعلى للحقيقة يُبَسّط العقل المُعقّد ويُوحّد المتعدّد، ذلك أن العلماء لاحظوا مبكّرا التعقّد الموجود في طبيعة الأشياء، لكنّه لم يكن يمثّل مشكلة إبستيمولوجية ذلك الوقت، وكان يتم حلّ التعقيد من خلال منهج العلم القائم على تبسيط طبيعة الأشياء عن طريق الوصول إلى القوانين العامّة التي تحكمها، والحل الثاني لمجابهة التعقيد هو التصوّر والإيمان العميق بأنّ الطبيعة تسير

[1]- Edgar Morin, la Connaissance de la Connaissance, Edition de Seuil, 1990, p305.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

وفق نظام خفي وراء الظواهر، وهذا الأمر لاحظناه في ثوب آخر مع أينشتاين الذي وجد صعوبة في التخلّي عن مبدأ الحتمية، أمّا **التجريد** فقد مثّل المنهجية الواضحة والوحيدة، إذ ظهر كلغة للعلوم في التجربة المفترضة والرياضيات مع غاليليو، ومع ديكارت كان التجريد لغة العقل للتأمل والميتافيزيقا، أمّا **الاختزال** وهو الوجه الثّاني للتبسيط فقد كان متضمّنا في منهجي الاستقراء النّاقص الذي يقوم على تعميم القوانين والأحكام الجزئية على جميع الحالات المشابهة التي تأخذ شكل البرهان القاطع وهذا نوع من الاختزال، والاستنباط الذي يبرهن على ذاته بالتمام بسبب طبيعته الصورية حيث تم اختزال الكثير من الظواهر الإنسانية بسبب النزعة الصورية، وفي القاعدة الثالثة والرّابعة من قواعد المنهج الدّيكارتي وهما التّحليل والتّركيب يفترض التفكير الإختزالي كل الظواهر والأحداث والمشكلات قابلة للتجزيء عن طريق التفكيك والتحليل بشكل متسلسل إلى عناصر جزئية أكثر فأكثر وصولا إلى العناصر الأساسية الأبسط فالأبسط، فتظهر الحلول ويبدو ماكان معقّدا وغامضا واضحا ومبسّطا، ثم وفي حركة تصاعدية تركيبية نُعيد تركيب العناصر من تلك الأساسية البسيطة إلى المركبة المعقّدة بنفس النّظام والوحدة والاتّساق من أجل فهم المعقّد من خلال البسيط، وما كان مُريحا وواعدا في هذا المنهج هو أننا نضمن من خلاله الوصول إلى الحقائق في أعماقها وهي نفس المنهجية التي يقوم عليها التخصص اليوم، بعد ذلك بفترة من تقدم المعارف العلمية تطورت نزعة الاختزال تلك التي كانت تتم على مستوى البحث المُجزّء والخاص إلى مستوى أكبر، فمن خلال القوانين العلمية تم اجتراح مبادئ فلسفية تأسّست عليها العلوم الإنسانية والإجتماعية حيث تم "فصل الحقول الثلاثة الكبرى للمعرفة (الفيزياء البيولوجيا، علم الإنسان) بشكل جذري عن بعضها البعض، وكانت الطريقة الوحيدة لتدارك هذا الفصل هي اللّجوء إلى تبسيط آخر، اختزال البيولوجي في الفيزيائي

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

والإنساني في البيولوجي"[1] وتم اختزال العلوم الإنسانية والإجتماعية في الفيزياء، ثم تم فصل الثقافتين العلمية والإنسانية، حيث أن هذا الفكر "فصل الثقافة التي نسمّيها إنسانية أي تلك المتعلّقة بالأدب والشعر والفنون عن الثقافة العلمية، لم تعد الثقافة الأولى القائمة على التأمّل تتغذّى من منابع المعرفة الموضوعية، ولم تعد الثّقافة الثّانية القائمة على تخصّص المعرفة قادرة على أن تتأمل ذاتها ولا أن تفكّر في ذاتها"[2] ونُعتت الأولى بكونها دقيقة والثّانية بكونها غير دقيقة، حتى الفلسفة التي فُصلت عن العلم أصبحت مقسّمة إلى تخصّصات حيث تخصّصت فلسفة العلوم بتأمّل المعرفة العلمية وكانت في هذه المرحلة تمثّل الإبستيمولوجيا الموازية للعلم، أما **المنطق** القائم على مبدأ الهوية والثنائية (صحيح أو خاطئ) وعدم التناقض فقد كان ثابتا تابعا للعقل المطلق، وظيفته تحديد الواقع الفكري والموضوعي (المادّي) وإعطائه الشرعية باعتباره الواقع الوحيد، حيث كان "منطقا توازنيا مُوجها نحو الحفاظ على توازن الخطاب عن طريق طرد التناقض والتيه، كان يُراقب أو يُوجّه جميع تطورات الفكر لكن كان يطرح نفسه بشكل بديهي بوصفه غير قابل للتطوير وكانت **الإبستيمولوجيا** تلعب ومنذ اللّحظة الأولى دائما الدّور التحققي لحارس الحدود"[3] حيث تقوم إبستيمولوجيا العلم الحديث أولا على أهمية وأولوية الموضوعية والفصل بينها وبين الذّاتية، وبالتالي الفصل التّام بين الذّات والموضوع، لأن الذات اختزلت برمّتها في موقف أو نزعة واحدة وهي الذّاتية ثانيا على مستوى واحد ووحيد للواقع وهو الواقع الموضوعي الذي يُمثّله العلم فقط، ما عدا ذلك لا يعتبر معرفة علمية نُجمع عليها، ثالثا العالم مُعقّد ولفهمه والتحكم فيه يجب تبسيطه وتصنيفه وتنظيمه وبالتالي نعيد بنائه حسب العقل.

[1]- إدغار موران، الفكر والمستقبل، مدخل إلى الفكر المركّب، المرجع السّابق، ص15.
[2]- المرجع نفسه، ص77.
[3]- المرجع نفسه، ص56.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

وُصف ديكارت كمنظّر للفكر التبسيطي الذي يتخذ من العقل مرجعية وثوقية مُطلقة في تفسير كل شيء، ومن المنهج الدّيكارتي فنا لقيادة العقل في العلوم من خلال حصر مهمته في رصد الوضوح والتميّز وتجنّب التّناقض، وحيث عرفت فلسفته انتشارا واسعا في عالم الفكر أخذ النّصيب الأكبر في ذلك، لكن ليس ديكارت وحده من رسم معالم منظومة التبسيط كلّها، فهذه الأفكار تشارك فيها آخرون ولها أيضا جذور ممتدّة أثناء تشكّلها، غير أنّها توحّدت وأصبحت غطاءا براديغميا عامّا انبنى عليه التفكير في العصر الحديث، ومن جهة أخرى ساهم العلم باعتباره القاعدة الذهبية في إرساء وتصديق هذه المنظومة، **والملاحظة التي ننوه لها هنا هي أنّ الإنسان في تلك الفترة احتاج ثورة على مستوى المنهج وهذا ما لاحظناه من خلال النشاط الفلسفي الذي دفع عجلة البحث العلمي وحرّره بإخراجه من التفكير (الفلسفي–العلمي) الكلاسيكي الذي كان قائما جملة وتفصيلا على المنطق الصوري الأرسطي.**

ثانيا: مبادئ منظومة التبسيط

أدرج موران بحسب قراءته المتميّزة لإبستيمولوجيا العلم مجموعة من المبادئ تتقوّم عليها منظومة التبسيط، والتي رأى أنّها تقدّم قراءة دقيقة وشاملة للأسس التي شكلت وقادت الخطاب العلمي للعلم الحديث هي:

أولا من خلال ثلاث (مبادئ/ مقولات)[1] عامة لعبت دورا كبيرا في الحفاظ على ضمان تكرار نفس المنهجية على مرّ تاريخه وهي:

[1] - Worldviews, Science and Us - Philosophy and Complexity, Edgar Morin, Restricted Complexity, General Complexity, Translated by Carlos Gershenson. University of Liverpool, UK, 11 – 14 September 2005 ,p1.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

_ أولا: مبدأ الحتمية الكونية The principle of universal determinism: الذي وضعه لابلاسLaplace ومفاده أنه إذا تعيّنت الشّروط الأولية، وعُرفت يمكن توقُّع كل ما سيحصل لاحقا بصفة كاملة (فكرة النّظام الكامل والمتكامل).

_ ثانيا: مبدأ الإختزال The principle of reduction : الذي ينصّ على أنه "يمكن معرفة كل مركّب، فقط من خلال معرفة عناصره البسيطة التي يتأسس عليها"[1] مُمثّلا في منهجية ديكارت.

_ ثالثا: مبدأ الفصل The principle of disjunction: ويقوم على "عزل، وفصل الصّعوبات عن بعضها البعض، مؤدّيا إلى الفصل ما بين المعارف"[2].

إضافة إلى (إمكانية معرفة المطلق في مقابل النّسبي) ما هو يقيني ومبرهن على صحّته بشكل كامل أو بديهي، ونجده ممثّلا عند موران "بمنطق الهوية الاستقرائي الإستنباطي(la logique inductive–déductive–identitaire) الذي يكافئ العقل المطلق"[3]، ويحدّد في كتابه العلم الواعي مجموعة من المبادئ[4] التفصيلية ذات سيرورة تاريخية عميقة في المعرفة شكلت نسقا متماسكا، لخّصها في ثلاثة عشر مبدئا هي كالتالي:

المبدأ الأول: "مبدأ الكلية "لا يوجد علم إلا بالكلّي" مع استبعاد المحلي، والفردي باعتبارهما عارضين أو مقيمين"[5] التي تمتد جذورها إلى الفلسفة اليونانية، ساهمت في استبعاد التعقيد وتنظيم سلم اختزال تراتبي.

---

[1]-Ibid, p1.
[2]- Ibid, p1.
[3]- مجلة رؤى إدغار موران، نحوبراديغم جديد، ترجمة وتقديم يوسف تيبس، العدد 29، ص120.
[4]-opp. Cit, Edgar Morin, Science avec Conscience, p305 p306.
[5] - Principe d'universalité : « il n'est de science que du général ». Expulsion du local et du singulier comme contingents ou résiduels.

المبدأ الثاني: "إقصاء اللاّرجعة المؤقتة، وبشكل واسع لكل ما هو حدثي وتاريخي"[1] فكرة التقدم، التاريخ يسير نحو التطور والتقدّم كحتمية تاريخية.

المبدأ الثالث: "المبدأ الذي يختزل معرفة المجموعات أو الأنساق إلى معرفة مكوناتها الأساسية، والأولية التي تؤسسها"[2] من خلال قاعدتي التحليل والتركيب كل شيء قابل للتفكيك التسلسلي إلى أصغر وأبسط وحدة ممكنة ما يسمح بمعرفته، ومن خلال التركيب يمكن بنائه من جديد.

المبدأ الرابع: "المبدأ الذي يختزل معرفة المنظومات إلى مبادئ النظام (قوانين لا متغيرات، ثوابت...الخ) متأصلة في هذه المنظومات"[3] المنظومة هي مجوع أجزائها تخضع لمبدأ الإستقرار.

المبدأ الخامس: "مبدأ السّببة الخطية، المتعالية والخارجة عن الموضوع"[4] السببية المحلية المطلقة كمبدأ ميتافيزيقي مُبرّر.

المبدأ السادس: "سيادة التفسير المطلق للنّظام، بمعنى الحتمية الكلية والمعصومة: الصدف هي مظاهر سببها جهلنا. وهكذا فإن خاصية المبادئ 1، 3، 4، 5 و6، هي فهم الظاهرة أو الموضوع المعقد الذي يختزل إلى معرفة القوانين العامة والضرورية التي تحكم الوحدات الأولية التي تؤسسه"[5] كلّ ما ذكر في المبادئ السابقة بالاضافة إلى هذا المبدأ تابع لنظام يعمل وفقه هو الحتمية الشاملة.

---

[1] - Élimination de l'irréversibilité temporelle, et, plus largement, de tout ce qui est événementiel et historique.

[2] - Principe réduisant la connaissance des ensembles ou systèmes à la connaissance des parties simples ou unités élémentaires qui les constituent.

[3] - Principe réduisant la connaissance des organisations aux principes d'ordre (lois, invariances, constances, etc.) inhérents à ces organisations.

[4] - Principe de causalité linéaire, supérieure et extérieure aux objets.

[5] - Souveraineté explicative absolue de l'ordre, c'est-à-dire déterminisme universel et impeccable : les aléas sont des apparences dues à notre ignorance. Ainsi, en fonction des principes 1, 3, 4, 5 et 6, l'intelligibilité d'un phénomène ou objet complexe se réduit à la connaissance des lois générales et nécessaires qui gouvernent les unités élémentaires dont il est constitué.

المبدأ السابع: "مبدأ عزل / فصل، الموضوع عن بيئته"[1] يمكن تفكيك الطبيعة الظواهر الإنسانية، الإجتماعية...وغيرها، لكن المشكلة تكمن في عدم الأخذ بعين الاعتبار بيئتها، ما يؤثر على نتائج البحث ويؤدّي إلى نتائج مبتورة معزولة، وهي منهجية التخصص (فالكل لا يساوي مجموع أجزائه).

المبدأ الثامن: "مبدأ الفصل المطلق بين الموضوع والذّات الذي يجعله قابلا للفهم والتصور، ويكفي التحقيق المتعدد من طرف المراقبين/ المجربين، ليس فقط من أجل تحقيق الموضوعية لكن من أجل إقصاء الذّات العارفة"[2] ليس للذات أهمية في دراسة المواضيع، تقديس الموضوعية وطرق الوصول إليها كسبيل أوحد للحقيقة العلمية.

المبدأ التاسع: "Ergo: إقصاء كل إشكاليات للذّات من المعرفة العلمية"[3] (في مقابل الأنا Ego) والفصل كذلك بين المعرفة العلمية والمعرفة الانسانية.

المبدأ العاشر: "إقصاء الكائن، والوجود عن طريق التكميم (من الكم) والشّكلنة"[4] الطبيعة الرياضية التي لا تدرس الكائن والوجود فتقصيه من معارفها، حيث أعلن غاليليو اللغة الرياضية كلغة شُكّلت بها الطبيعة وفصَل بين ما هو كائن وما هو موجود عن مواضيع العلم وتطوّر هذه الأخيرة أدّى بالمقارنة مع الأخرى إلى إفقارها وتهميشها.

المبدأ الحادي عشر: "الإستقلالية أمر لا يمكن تصوّره"[5] الكون آلة ميكانيكية مترابطة عن طريق السببية أ تؤدّي إلى ب و ب إلى ج، يجب المرور بجميع النقاط المتوسطة بين نقطتين، حتى الإنسان والكائنات الحية تخضع لها.

---

[1] - Principe d'isolement/ disjonction de l'objet par rapport à son environnement.
[2] - Principe de disjonction absolue entre l'objet et le sujet qui le perçoit/conçoit. La vérification par observateurs/expérimentateurs divers suffit, non seulement pour atteindre à l'objectivité, mais pour exclure le sujet connaissant.
[3] - Ergo : élimination de toute problématique du sujet dans la, connaissance scientifique.
[4] - Elimination de l'être et de l'existence via la quantification et la formalisation.
[5] - L'autonomie n'est pas concevable.

المبدأ الثاني عشر: "مبدأ الشرعية المُطلقة للمنطق من أجل ترسيخ الحقيقة الجوهرية للنظريات، جميع التناقضات تظهر بالضرورة على أنها خطأ"[1] من خلال قيمتين للصواب، النظريات العلمية مبرّرة شرط حفاظها على مبدأ عدم التناقض الذي يعتبر معيارا للصدق، تطبيق النظام والهروب من كل ما هو عشوائي وصدفوي، خروج المنطق عن مهمته الجزئية إلى مهمة ميتافيزيقية.

المبدأ الثالث عشر: "حينما نفكر فإننا نسجل أفكارا واضحة ومتمايزة في خطاب مونولوجي mono–logique"[2] عقليتنا المُورّثة التي تنزع للتبسيط وتفرّ من التعقيد.

[1] - Principe de la fiabilité absolue de la logique pour établir la vérité intrinsèque des théories. Toute contradiction apparaît nécessairement comme erreur.
[2] - On pense en inscrivant des idées claires et distinctes dans un discours mono-logique.

–الفصل الثاني: التصوّر اللاّميكانيكي للعلم ومنظومة التّعقيد

منذ أن بدأت ملامح نظرية الكم في التشكل والظهور، أثارت التضمينات الفلسفية التي أفرزتها نتائج وتفسيرات الفيزياء الكوانتية قلق الكثير من العلماء الفيزيائيين، ذلك أنّها كانت تتعارض مع مبادئ المنطق العام والأسس التي بُني عليها العلم الحديث والفيزياء الخاصة بالعالم اللامتناهي في الكبر وكان مؤسّسوها "ممن تحلّوا بثقافة فلسفية متينة على وعي تام بالرّهان الثقافي والإجتماعي لمكتشفاتهم لذا فقد كانوا يتقدّمون بحذر شديد على حساب سجالات مستميتة لكنهم بما هم علماء اضطروا إلى الرّضوخ أيّا كانت قناعاتهم الدينية والفلسفية أمام البيّنات الإختبارية والتّماسك الذاتي النّظري"[1] ففي سنة 1950م قام كل من ألبرت أينشتاين، بوريس بودولسكي وناثان روزن بتقديم بحث علمي سمي: بمفارقة أينشتاين– بودولسكي–روزن (EPR paradox) و EPR هي اختصار لأسمائهم، بعنوان (هل يمكن اعتبار وصف ميكانيكا الكم للواقع المادّي بأنّه كاملا؟)، لقد شكّكت هذه المفارقة في مبدأ عدم التعيين والتأكد لهيزنبرغ، والإعتماد على حساب الاحتمالات كحقيقة جوهرية، لكنّها قامت في الأساس على افتراضات منطقية فلسفية لا تجريبية، حيث كان الهدف إثبات فرضية أكثر معقولية وهي أن نظرية الكم ليست مكتملة بعد، ممّا يمهد طريق البحث إلى افتراض نظرية أكثر اكتمالا يُمكن أن تقضي على التناقضات التي طرحتها وتُمثّل الواقع الحقيقي مستقبلا، لقد حاولو الحفاظ على السببية المحلية وعلى أكبر قدر من الواقع الموضوعي الذي رسمه العلم الحديث ممّا ولّد نقاشات حادّة خاصة تلك المشهورة بين أينشتاين وبور حول عدم تقبل أينشتاين لفكرة اللاحتمية سنة 1927 والتي عنونت في مقال بأينشتاين يُهاجم ميكانيكا الكم، ومن هنا ظهرت مدرستان أو اتجاهين بارزين هما الإتجاه الواقعي بزعامة أينشتاين والإتجاه الجديد لمدرسة كوبنهاجن نسبة لتفسير نيلز بور وهيزنبرغ الذي كان

[1] - بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السّابق، ص24.

مساعدا له في معهد كوبنهاجن بالدنمارك، الذي اقترح التفسير الإحصائي لميكانيك الكم لعالم غير مادي يتأثر بطبيعة الإحصاء، وحتى وإن كان أينشتاين لم يُساهم بالعمل في تشكيل نظرية الكم في جزئها الثاني إلا أن الإنتقادات التي وجهها لها كانت ذا أهمية كبيرة بحسب المتخصّصين.

كان هناك جدال عام حول الواقع الكمّي وكيفية تفسيره، ففي حين كان موقف أينشتاين المُعبّر عنه في قوله "إن المرء يصل إلى تصوّرات نظرية **غير معقولة** للغاية إذا حاول الحفاظ على الأطروحة القائلة بأنّ نظرية الكم الإحصائية قادرة من حيث المبدأ على **إنتاج وصف كامل لنظام فيزيائي فردي**، من ناحية أخرى تختفي تلك الصعوبات المتعلقة بالتفسير النظري إذا نظر المرء إلى الوصف الميكانيكي الكمومي باعتباره وصفا لمجموعات من الأنظمة"[1] لقد اعتقد أينشتاين بأن نظرية الكم غير مكتملة بعد لأنها غير واضحة تماما، ولابد من تقبلها كونها تعبر عن حالة جزئية فقط ولا تصف الواقع الكمي في أصله وجملته، وهنا ظهر انفصال أينشتاين في فهمه للظواهر الكمّية "إننا نرى أنّه قدّم بالفعل اقتراحا مضادا واضحا لتفسير كوبنهاجن وأنّه اعتبر ميكانيكا الكم نظرية مرضية بشرط التخلي عن الإدعاء بأنّ الحالة الكمومية تشكّل وصفا كاملا لنظام فردي"[2] فأينشتاين يُرحب بتفسير لويس دو برولي المزدوج للجسيم والموجة لكنه لم يكن راضيا عن تفسير هيزنبرغ في الإحتمالية واللاحتمية، ونيلز بور في نظريته للذرة التي تعزّز افتراض ماكس بلانك، وشرودنجر في تفسيره الحركة الموجية للجسيم كسلوك منعزل ومنفصل تماما عن طبيعته الجسيمية أي بدون تعيين موقعه على الدالة

[1] - **Quoted from**: American Journal of Physics, L.E.Ballentine, Einstein's Interpretation of Quantum Mechanics, American Journal of Physics, L.E.Ballentine, Einstein's Interpretation of Quantum Mechanics,Volume 40, 1763 (1972): doi: 10.1119/1.1987060. Published by the American Association of Phisics Teachers https://www.informationphilosopher.com/solutions/scientists/ballentine/AJP72.pdf

[2] - Ibid.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

الذي بدوره سيؤدي ويؤكد **التشابك الكمّي**[1] الذي اعتبره أينشتين تناقضا صارخا ودليلا قاطعا على وجود متغيرات خفية، وبالتالي نظرية الكم هي نظرية غير مكتملة، لكن يبدو أن البعض الآخر كان قد ركب موجة جديدة بالفعل كهيزنبرغ ونيلز بور وماكس بورن وشرودنغر حيث يرى تفسير كوبنهاجن أن ميكانيكا الكم لا تقدم وصفا للعالم الكمي إنّما تخبرنا عن حالات خاصة مُحتملة هي حالات الرّصد والقياس التي تتأثّر بدورها بالرّاصد نفسه من جهة وبأدواته من جهة أخرى، وهو ما يعرف هنا بانهيار الدالّة الموجية نتيجة تأثّر الجسيم بأدوات القياس، علما أن هذه الموجة التي يتم وصف الجسيم بها تعلن عن موقعه في لحظات معينة في الفراغ ما معناه أنّ **ميكانيكا الكم تقدم لنا معلومات عن الظواهر ولا تمثل الظواهر بحد ذاتها** وكملاحظة تفسير كوبنهاجن يضم مجموعة من التفسيرات لميكانيكا الكم للعديد من العلماء وليس تفسيرا واحدا، وتضم هذه الأخيرة اختلاف حول خصائص وأوصاف الكيانات الكمية مثل الخصائص الموجية أو الجسيمية والطبيعة الاحتمالية، لكن على العموم تذهب كلها إلى التفسير السابق وعليه تفسير كوبنهاجن يمثّل الإتجاه العام الذي يعتقد بتميّز العالم الكمّي، وكان العلماء على طليعة مسبقة لكن ليست نهائية بأن فيزياء الكم هي تغيير راديكالي لمفهومنا عن الواقع الكلاسيكي وعن عجزنا رصد وفهم هذا الواقع، "وفقا للفكرة الأولى وهي إحصائية بحتة تعبر عن احتمال وجود جسيم من السحابة في مكان معين وفقا للفكرة الثانية تعبّر عن احتمال العثور على نفس الجسيم في مكان معين في لحظة معينة وبالتالي يجب أن يكون من الممكن اكتشاف جسيم واحد في مكانين أكثر على

[1] - هو حالة كمية واحدة لجسيمين أو أكثر دون سبب يحدثها أي دون سبب محلي، الجسيمان يتآثران رغم انفصالهما بمسافات كبيرة ما يحدث لجسيم يحدث للآخر في آن معا.

الفيلم[1]"[2]، يقول ويصف أينشتاين الوضع بأنه "لا يمكن تجنّب هذا الإستنتاج المثير للاعتراض إلّا إذا افترضنا **وجود آلية غريبة جدّا للعمل عن بعد** a very peculiar action–at–a–distance mechanism تمنع الموجة الممتدّة من إحداث عمل في أكثر من مكان على الفيلم، ولكن هذا من شأنه أن يتناقض مع النسبية الخاصّة"[3] يفترض أينشتاين بناءا على السببية المحلية وجود سبب محلّي مباشر وواقعي للحدث الكوانتي، أما تفسير كوبنهاجن يجرنا إلى حقيقة أنه لا يوجد هناك شيء فعلي مثلما صرّح نيلز بور، وهنا تجدّد السؤال حول مسألة الذات والموضوع لأنه من الجلي أن ميكانيكا الكم تعتمد بشكل كبير على ما يخبرنا به الراصد.

اعتمد ديفيد بوم[4] David Joseph Bohm (1917–1992) على التفسير الإحصائي للدالة الموجية الذي قدّمه ماكس بورن[5] Max Born (1882–1970) وكان عمل بوم الأساسي يتجه نحو دفاع أينشتاين، ولكنه يختلف عنه وهو إثبات إمكانية وجود تفسير سببي غير محلي لسببية خفية تفسر الطبيعة الاحتمالية وهو غير تفسير كوبنهاجن، في البداية بدا هذا الأمر بعيدا عن التفسيرات العلمية الأساسية "لقد تم تجاهل فكرة المتغيّرات الخفية في البداية ولكنّها أثارت الإهتمام بعد نشر كتاب بوم (السببية والصدفة في الفيزياء الحديثة 1957) وتوقُّع (تأثير أهارونوف–بوم 1964) تغيّرت الجهود الرّامية إلى تفسير نظرية الكم نتيجة لعمل بوم مع تَحوّل المناقشة إلى

[1] - إشارة إلى الفيلم الفوتوغرافي في التجربة المعلّق عليها. (فلنفترض أن S شاشة بفتحة صغيرة 0، ولتكن P فيلمًا فوتوغرافيًا على شكل نصف كرة كبير. ولنفترض أن الإلكترونات تسقط على S وأن بعضها يمر عبر 0. وبسبب صغر الفتحة 0، فإن موجة دي بروجلي-شرودنجر المناسبة للوصف الميكانيكي الكمومي سوف تنحرف عند 0، وسوف تنتشر موجة كروية باتجاه P)،

Quoted from: American Journal of Physics, L.E.Ballentine, Einstein's Interpretation of Quantum Mechanics, same refrence.

[2] - **Quoted from**: American Journal of Physics, L.E.Ballentine, Einstein's Interpretation of Quantum Mechanics, same refrence.

[3] -Ibid.

[4] - ديفيد جوزيف بوم (1917-1992) عالم فيزياء نظرية أمريكي أحدث تحول مهم في فهم الفيزياء النظرية الكمية.

[5] -ماكس بورن (1882-1970) عالم فيزياء ورياضيات ألماني بارز، حاز على جائزة نوبل للفيزياء سنة 1954، لعب دورا مهما في تفسير ميكانيكا الكم.

قضايا **عدم المحلية Non-locality** و**عدم الإنفصال Non-separability** و**التشابك Entanglement**"[1]، لكن بعد ذلك ظهرت مبرهنة بِلْ[2] المشهورة التي تثبت أنه إذا وُجدت نظرية لمتغير خفي محلي وبالتالي لا وجود للتشابك الكمي[3] فهذا يثبت أن نظرية الكم غير مكتملة أو غير صحيحة بشكل كلي، لكن في نفس الوقت مبرهنة بِل تُقلّل من هذا الإحتمال لأن التشابك الكمي حقيقة تنبئية ضرورية، وإذا أثبتت التجارب عكس ذلك فإن نظرية الكم لا تتوافق مع المحلية وبالتالي لا وجود لمتغيّر خفي، كما أن بِل اكتشف أحد التناقضات الرياضية لـ (آي بي أر) التي لا تتناسب مع ميكانيكا الكم وعليه كانت مُبرهنته حجر الزاوية الذي أزال الشكوك والهجوم على نظرية الكم، وتبيّن أن الطبيعة تظهر كذلك وبدأ الحديث بالفعل عن سببية شاملة مقابل السببية المحلية.

لفهم التطورات العلمية الحاصلة في الفيزياء المعاصرة لابد من المرور على سلسلة من المحطات.

[1]- Ibid.

[2] -نسبة لجون ستيوارت بل John Stewart Bell (1928-1990) الفيزيائي الإيرلندي المشهور بمبرهنة بل المسماة باسمه والتي تتعلق بنظرية الكم.

[3] - الذي تم إثباته فعليا.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

–المبحث الأول: المادة الكم الطاقة مظاهر كوننا الفيزيائي

–أولا: الذرّة بين بحوث الفيزياء وبحوث الكيمياء

قامت الحقائق الفيزيائية للذرة في اليونان القديمة على تكهنات ميتافيزيائية وفلسفية لا على بيانات وأدلة علمية تجريبية، رغم ذلك كان ثُلَّة منهم على حق عندما تخيّلوا الذرة كأصغر جوهر مادّي يمكن أن تنقسم له المادة، وقد سميت بـ Atom المشتقة في اللغة اليونانية من الكلمة Atomos التي تعني الغير قابل للانقسام أو الغير قابل للقطع، وهي تسمية أطلقها الفيلسوف اليوناني ديموقريطس عندما تخيل الذرة كأصغر جزء لا يمكن تجزئته يتحرّك في الفراغ، والذرة هي أصغر وحدة بنائية للمادة وكما هو معروف هي وحدة لا يمكن رؤيتها بالعين المجرّدة أو بالوسائل العلمية كالميكروسكوب[1] مثلا، بعد ذلك لا يعود للمادة وجود فعلي، ويحصل انفصال بين عالمين من حيث المبادئ والقوانين، هما عالم المادة اللامتناهي في الكبر وعالم اللامادة اللامتناهي في الصغر، **وقد شكّلت بحوث الذرّة في عصرنا الحالي أكثر المواضيع إثارة وغرابة وراديكالية.**

تُعدّ الذرّة في التحديد العلمي لها أصغر جزء من العنصر الكيميائي التي تحتفظ بالخصائص الكيميائية لذلك العنصر وهي متناهية في الصغر يقاس قطرها بوحدة يطلق عليها اسم الأنغستروم وهي جزء من 10000 مليون جزء من المتر، وعندما نقول أصغر جزء من العنصر الكيميائي فإننا ننوه إلى أنّ علم الكيمياء كان قد بدأ في اكتشاف أنواع الذرات قبل ذلك بكثير أي قبل الفيزياء، لكن دون معرفة حقيقية بالذرّة ومكوّناتها وخواصّها **فالثورة الكيميائية سبقت الثورة الذرية.**

[1] - استطاع العلماء بعد جهود مضنية أخذ أول صورة متقدّمة للذرة باستخدام أجهزة متقدمة سنة 2018 عبر تقنية التصوير المقطعي الإلكتروني.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

تاريخيا كان الفلاسفة الطبيعيون الأوائل والإغريق يعتقدون أن أصل المادّة يعود إلى **عناصر طبيعية مادية حيوية أولية**، وهذه العناصر موجودة مجتمعة أو متفرّقة أو بشكل متفاوت في كلّ الأشياء، مكوّنة العالم الذي نراه وهي التراب، الهواء مع أناكسيمانس، الماء مع طاليس، النار مع هرقليطس، وهذه العناصر الأربعة مجتمعة مع أمبادوقليس، من خلال مشاهداتهم الحسية واستنتاجاتهم المنطقية والفلسفية، حيث أنشئوا مدارس تبنّت نظريات حول أصل المادّة والحياة، واستمر هذا التصور حتى أرسطو الذي رفض تصور النظرية الذرية بسبب فكرة الفراغ الموجود بين الذرّات وذهب إلى أن المادة يجب أن تكون متصلة، والجسم يتشكل من خلال أحد العناصر الطبيعية الأربعة أو مزج بين عنصرين أو أكثر بنسب وعبر خواص معينة مضيفا الأثير، وساد تصوره العصور القديمة والوسطى[1] حتى نهاية القرن السابع عشر أين جاء أول تحول في النظرية التقليدية للمادة على يد العالم الكيميائي الفرنسي لافوازييه[2] (1743–1794م) Lavoisier الملقب بقائد الثورة الكيميائية وهو أحد الآباء المؤسّسين للكيمياء الحديثة، وصاحب كتاب (مبادئ الكيمياء 1789)، وبَيّن أن الهواء ليس عنصرا بنائيا بل مزيج من الهيدروجين والأكسجين، والأكسجين عنصر بحدّ ذاته "لافوازييه توصّل إلى فهم أنّ هذا الهواء النقي كان في الواقع مادّة في حدّ ذاته وفي هذه الحالة لم يكن الهواء نفسه عنصرا بل عبارة عن مزيج كان لافوازييه هو من جعل الأكسجين عنصرا"[3] والماء ليس عنصرا بل اتحاد بين الأكسجين والهيدروجين، والنّار هي ظاهرة احتراق تنتج عن تفاعل كيميائي بين الأكسجين والمادّة المشتعلة، وليس (بسبب مادة الفلوجيستون المفترضة آناذاك والتي أخرت العلماء عن فهم خصائص الكيمياء، رغم تمكنهم من فصل بعض الغازات مثل الأكسجين والكربون) مع الوقت، وقبله كان عالم

[1] - مع علم الفلزات والخيمياء.
[2] - من أهم إنجازاته قانون حفظ المادة أو الكتلة والذي ينص على أنّ المادة غير قابلة للفناء إنّما تتغيّر أو تتشكّل من جديد.
[3] - فيليب بول، العناصر، ترجمة أحمد شكل، يورك هاوس المملكة المتحدة، مؤسسة هنداوي، 2016، ص36.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

الكيمياء الإيرلندي روبرت بويل (1627–1691م) Robert Boyle الذي يعتبره البعض مؤسس الكيمياء الحديثة قد عرّف العنصر بأنه مادة بسيطة نقية لا يمكن تحليلها إلى ما هو أبسط منها، ومن خلال أعماله بين أنّ هناك أكثر من أربعة عناصر مكونة للأشياء، ومع مجيء عمل جون دالتون John Dalton (1766–1844) محيي النظرية الذرية وصاحب النظرية الذرية الكيميائية الحديثة، تعززت نظرية الذرة والرؤية إلى العناصر من خلال الذرات، لكنه اعتبرها شيئا جامدا لا يتجزأ تتكون منه العناصر **وهكذا بدأت تتغيّر وتتطور نظرة الإنسان لطبيعة الأشياء وتكوينها الذي أصبح يبدو أكثر تعقيدا وعمقا من مجرّد مزج بين مواد كانت تعتبر أوّلية.**

يُعرف العنصر اليوم بأنّه مادة كيميائية نقية تتكون من ذرّة واحدة مميزة بعددها الذرّي (Z)، حيث يتم تعريف العنصر من خلال عدده الذرّي، مثلا لدينا عنصر الكربون C6 والعدد الذرّي يشير إلى عدد البروتونات في الذرّة التي تحدّد بالإضافة إلى كتلتها (والكتلة هنا تدخل معها النيوترونات الموجودة في نواة الذرة والتي تعمل على تعادل شحنتها مع البروتونات) وتوزيعها الإلكتروني نوع العنصر الكيميائي وطبيعته (هل هو مستقر أو مشع)، ولا يمكن للعناصر الكيميائية أن تتحوّل كيميائيا (على مستوى الكيمياء) إلى عنصر آخر لذلك تعتبر حجر الأساس في الكيمياء، وهي عنصر مادّي حيث يحتاج الكيميائيون إلى عدد البروتونات وليس وزنها لمعرفة العنصر الكيميائي وتمييز العناصر عن بعضها البعض، ويحتاجون لمعرفة وزنها إلى (مجموع كتلة البروتونات والنيوترونات فقط) أما ما عدا ذلك فيدخل في مستوى الفيزياء، وتعتبر هذه الفكرة حجر الزاوية والإسهام الذي قام به العالم الفيزيائي الإنجليزي هنري موزلي Henry Moseley (1887–1915) عام 1913 الذي تمكن من وزن الذرّات ووضّح العلاقة الحقيقية بين وزنها وعددها، مُبيّنا أنّ هذه الأعداد يجب أن تعبّر عن كتلة

الذرّات التي يمكن بالفعل قياسها بالأشعة السينية بواسطة جهاز المطياف، وليس تحديد طبيعتها، حيث ما كان سائدا قبله أنّ تحديد طبيعة الذرّات يعتمد على وزنها وهو الذي اعتمد عليه العالم الكيميائي الروسي ديميتري مندليف Dmitri Mendeleev (1834–1907) نهاية القرن التاسع عشر سنة 1869 عندما وضع الجدول الدوري[1] (نسبة للقانون الدّوري) المشهور للعناصر الكيميائية المبني على التنبؤ بالعناصر من خلال أوزانها الذرية، والذي يضم العناصر المكتشفة آناذاك وظهرت براعته في ضم العناصر التي اكتشفت بعده والتي لم تكتشف بعد في جدوله إلى يومنا هذا، لذلك يعتبر عمل موزلي إضافة محورية لعمل الكيميائيين بعده منهم مندلييف الذي أدخل هذه التصحيحات، حيث أدلى في تقديمه لمحاضرة فاراداي في أواخر حياته (وهي سلسلة محاضرات تقدم في لندن باسم العالم الكيميائي والفيزيائي الإنجليزي المتميّز مايكل فاراداي Michael Faraday (1791–1867)) بأنّ "الملاحظات المذهلة التي تم الحصول عليها باستخدام جهاز المطياف، والتي سمحت لنا بتحليل التركيب الكيميائي للعوالم البعيدة، بدت في البداية قابلة للتطبيق على مهمة تحديد طبيعة الذرات نفسها ولكن تطبيق الفكرة في المختبر سرعان ما أثبت أن خصائص الأطياف تتحدد ليس عن طريق الذرات مباشرة، بل عن طريق الجزيئات التي تتكدس فيها الذرات"[2] علما أنّ اكتشاف خاصية العدد الذرّي الذي يعبّر عن عدد الشحنات الكهربائية الموجبة في الذرّة، تمّ دون معرفة ببنية الذرة أو خصائصها، فبعد اكتشاف الخصائص الفيزيائية للذرّات تمكن علم الكيمياء من المضي قدما واكتشاف خصائص العناصر الكيميائية

[1] - اشتهر الجدول الدوري للعناصر مع مندلييف وقد كانت هناك محاولات جديرة من كيميائيين آخرين غير أنّ توقعات مندلييف كانت أكثر شهرة.

[2] - Journal of the Chemical Society, Professor Mendeléeff, Journal of the Chemical Society (London) 55, 634-656 (1889) (FARADAY LECTURE delivered before the Fellows of the Chemical Society in the Theatre of the Royal Institution, on Tuesday, June 4th, 1889.) The Periodic Law of the Chemical Elements Elements and Atoms: Chapter 13 Mendeleev's later reflections (date 31-10-24/ 12h)

كمادة أولية في علم الكيمياء وكان هذا هو الخط الفارق في بحوث الذرة بين الفيزياء بمفهوم (الذرّة) والكيمياء بمفهوم (العنصر) وكذلك الفرق بين الكيمياء والفيزياء[1].

ثانيا: بحوث الذرة في الفيزياء

كشفت الفيزياء الذرية عن أهم أبحاثها وهي الذرّة التي تتكوّن من النواة الموجبة وتكون في الوسط، تحيط بها سحابة إلكترونية تتكوّن من إلكترونات سالبة الشحنة تدور حولها بسرعة كبيرة وبينهما فراغ.

وأبعادها هي:

- "Atom (الذرّة) = 1×10^{-10} meters
- Nucleus (النّواة) = 1×10^{-15} to 1×10^{-14} meters
- Neutron or Proton (النيوترون أو البروتون) = 1×10^{-15} meters
- Electron (الإلكترون) –1 (غير معروف بالضبط لكن يعتقد أنه في حدود) $\times 10^{-18}$ meters" [2]

يعتبر حجم النواة صغير جدّا بالمقارنة مع حجم الذرة ويحتوي على الأنوية الذرية التي هي النيوترونات والبروتونات التي تتشكل من الكواركات، وهي بدورها أصغر بكثير من النواة وهذا المشهور عن الذرة، وبحسب مقاييس العالم اللامتناهي في الصغر فإن المسافات بينهم هائلة للتقريب تُشبّه بكرة مضرب في ملعب غولف كبير لنأخذ المثال التالي "لنستعين بتشبيه النقطة الموضوعة في نهاية العبارة...(.) لقد تعيّن علينا تكبيرها

[1]- والفرق بين الذرّة والجزيء هو أنّ الجزيء يتألف من ذرّات فالجزيء يتكون حين تتحد الذرّات فتشكل مادة معينة، وعليه الجزيء هو أصغر عنصر في التركيب الكيميائي ويتألف بدوره من اتحاد الذرّات، ويتغير بتغير عدده الذري. وقد شُبهت الذرة بالمجموعة الشمسية التي تشكل فيها الشمس النواة والكيانات الكمومية الكواكب، لذا فإن بين النواة والكيانات الكمومية يوجد فراغ مثل الفراغ الموجود بين الشمس والكواكب وبالتالي فإن أغلب حجم الذرّة فراغ.

[2] -نقلا عن موقع:
https://www.cea.fr/comprendre/Pages/physique-chimie/essentiel-sur-noyaux-des-atomes
وعن موقع:
https://www.britannica.com/science/atom/Discovery-of-radioactivity

إلى قطر 100متر حتى نرى الذرّة وإلى قطر كوكب الأرض حتى نرى النواة لكن للكشف عن الكواركات سنحتاج إلى تكبير النقطة حتى مسافة القمر ثم تكرار ذلك عشرين مرّة، باختصار البنية الأساسية للذرّة تتخطّى حدود الخيال"[1] لكن كتلة الذرة تتركّز أكثر في كتلة نواتها حيث يمكن إهمال كتلة الإلكترونات بالمقارنة معها، كلما توصل العلماء إلى جسيمات يظنون أنّها أولية يكتشفون جسيمات أخرى أكثر أولية وهكذا، فلحدّ الآن ما يزال العلماء يكتشفون جسيمات وخصائص جديدة للعالم الذرّي وهناك جسيمات اكتشفت بشكل مباشر على حالتها الطبيعية، وجسيمات أخرى اكتشفت من تسريع الإلكترونات واصطدامها ببعضها البعض في مسرعات ومصادمات الجسيمات، وأخرى من خلال الأشعة الكونية فوق الغلاف الجوي.

الجسيمات الأولية المعروفة والمصنفة والمفترضة تنقسم إلى ثلاث أقسام هي **الكواركات** وهي ستة أنواع (العلوي/ السفلي/ الفاتن/ الغريب/ القمي/ القعري)، "إن كثرة **الهدرونات** توحي بأنّها ليست جسيمات عنصرية (لبنات بنية المادة) بل أجسام مركبة ذات أجزاء داخلية وذلك بخلاف اللبتونات التي تعدّ غالبا أساسية وفي أوائل الستينات اقترح غيل–مان Gell–Mann وزوايغ Zweig فكرة أن الهدرونات مصنوعة من مركّبات أصغر تسمّى كواركات quarks والنظرية الكواركية موطّدة اليوم جيّدا"[2]، والكواركات بدورها أيضا ليست جسيمات أولية إنما تشكل هذه الجسيمات، تجتمع الكواركات لتشكل ما يسمى بالهادرونات وهي جسيمات مركبة تنقسم إلى قسمين، ما يدخل في تشكيلها ثلاث كواركات كالبروتونات والنيوترونات المعروفة والتي تدخل في نواة الذرة، وما يدخل في تشكيلها كواركين اثنين كالميزونات "ولما كانت الميزونات لا تحتوي سوى

[1] - فرانك كلوس، فيزياء الجسيمات، ترجمة محمد فتحي خضر، يورك هاوس المملكة المتحدة، مؤسسة هنداوي، 2014، ص13.

[2] -بول ديفيس وجوليان براون، الأوتار الفائقة نظرية كل شيء؟، ترجمة أدهم السمّاك، دار طلاس، الطبعة الثانية 1997، ص29.

كواركين تحوي الباريونات ثلاثة كواركات"[1]، أمّا **اللبتونات** وأشهرها الإلكترون تعتبر أجسام أولية في بنية المادة عكس الهادرونات ومنها ستة أنواع، هناك ثلاث لبتونات مكتشفة لحد الآن وواحد آخر مفترض هي الميوون والتاوون بالإضافة إلى الإلكترون علما أن لكل جسيم جسيم مضاد له وهو ما سمي بالمادة المضادة "لكل جنس جسيمي نديدا جسيميا من المادة المضادة ذا صفات مميّزة معكوسة باستثناء قيمة الكتلة فالجسيم المضاد للإلكترون ذي الشحنة السالبة الثابتة كما نعلم جسيم ذو شحنة موجبة مساوية معروف باسم البوزترون"[2] والبوزترون هو ضديد الإلكترون السالب المعروف الذي يحيط بالنواة في أغلفة الذرة والإلكترون كما هو معروف عنه مسؤول عن العمليات الكيميائية في الذرّة.

البوزونات الأساسية وسميت كذلك بسبب مهمتها المحورية التي تتمثل في نقل أو حمل القوى الأساسية الأربعة الموجودة في الطبيعة في العالم الكمّي، وأكثرها شهرة هو الفوتون ذلك الجزيء المعروف بجزيء الضوء الذي ينقل القوة الكهرومغناطيسية "على سبيل المثال عندما يتفاعل إلكترونين، فإنّهما يفعلان ذلك عن طريق تبادل الفوتونات– الفوتونات هي حاملات القوة للتفاعل الكهرومغناطيسي"[3] ويُسافر الفوتون بسرعة الضوء، وليس له كتلة لأن أي شيء لديه كتلة لا يمكن أن يسافر بسرعة الضوء والعكس صحيح وفقا لنظرية النسبية الخاصة لأينشتين، بالإضافة إلى الجسيمات التي تختص بحمل وتفاعل القوى النووية الضعيفة مثل بوزونات W و Z والقوى النووية القوية وتسمّى بالغالونات، وهناك جسيم افتراضي يفترض أنّه خاص بقوة الجاذبية Gravity سمي بالجرافتون Graviton لم يتم التحقق التجريبي له بعد، وما تزال هذه

[1] - المرجع السّابق، ص31.
[2] - المرجع نفسه، ص27.
[3] - CERN Accelerating science, what's so special about ghe Higgs Boson?, https://home.web.cern.ch/science/physics/higgs-boson/what#BEH

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

النظرية نظرية الجاذبية الكمية محل بحث وتنظير حيث تتحدّث هذه الأخيرة عن وجود أكثر من ثلاثة أبعاد تعمل وفقها الجاذبية، تعتبر الجاذبية وفق تحديث أينشتين (النسبية العامة) النظرية الوحيدة التي لم تجد لها مكانا في عالم الكم وهي أكبر التحديات التي يواجهها العلماء وأولهم أينشتين في أواخر حياته.

تصنف الجسيمات الأولية بصفة عامة إلى نوعين باسم الفيرميونات والبوزونات، الأولى تضم مجموعتين هما الكواركات التي تدخل تحتها البروتونات والنترونات الموجودة في أنوية الذرّات، واللّبتونات كالإلكترونات، والثانية مثل الفوتون وبوزون W و Z.

نأتي إلى **الموجة والجسيم** كل جسيم هو موجة في مجال بعبارة أخرى الضوء هو في نفس الوقت موجة وجسيم موجة في المجال الكهرومغناطيسي وتيار من الجسيمات تسمى بالفوتونات، فالفوتون هو موجة وجسيم في نفس الوقت وهذا ينطبق على جميع الجسيمات، لكل الجسيمات لف مغزلي ومنها ما له كتلة ومنها ما هو عديم الكتلة.

توصل العلماء إلى اكتشاف جسيم أولي سمي **ببوزون هيغز** The Higgs Boson ومجال هيغز نسبة إلى العالم الأسكتلندي بيتر هيغز[1] Peter Higgs الذي افترض مجاله سنة 1964 وتم التأكد من وجوده سنة 2013، وهو يعد الجسيم المسؤول عن تركيب المادة وحصول الجسيمات على كتلة، بحيث أن جميع الجسيمات قبل اكتسابها للكتلة كانت تتحرّك أو تدور بسرعة الضوء، لذلك يعتقد العلماء أن السبب في بداية تشكل الكون هو اكتساب الجسيمات كتلة من مجال هيغز الذي يرتبط ببوزون هيغز ويعتبر هذا تقدما كبيرا في مجال تفسير أصل المادة وكيفية تشكلها، كما تم بناءا على هذه النظرية[2] حل مشكلات أساسية في الفيزياء الكمومية كتفسير التآثر النووي

[1] -بيتر هيغز (1929-2024) فيزيائي نظري معروف بافتراضه لجسيم هيغز، سنة 2013 تم منح بيتر هيغز بالمناصفة مع فرونسيوز إنجلرت Francios Englert البلجيكي وروبرت بروت Robert Brout الأمريكي الذي توفي سنة 2011جائزة نوبل للفيزياء حول آلية بروت، إنجلرت، هيغز Brout-Englert-Hggs mechanism.

[2] - جاء في تفسير هذه النظرية: (عندما ولد الكون، كان مملوءا بحقل هيغز في حالة غير مستقرّة –ولكن متناظرة symmetrical بعد جزء من الثانية من الانفجار العظيم وجد الحقل تكوينا مستقرّا، ولكنه يكسر التناظر الأولي، في هذا

الضعيف "تم اقتراح مجال هيغز في عام 1964 كنوع جديد من المجالات التي تملأ الكون بأكمله وتعطي كتلة لجميع الجسيمات الأولية، بوزون هيغز هو موجة في ذلك المجال، يؤكد اكتشافه وجود مجال هيغز"[1] وقد احتل بوزون هيغز مكانة كبيرة في الميتافيزياء، حتى أن هناك من سماه ببوزون الإله لما له من أهمية بنائية تدخل في تركيب المادة والكون بصفة عامة، ولولاه لما كان للذرات أو للمادة من إمكانية للوجود وطبعا تختلف كتل الجسيمات التي يتم حسابها وتقديرها.

فتح بوزون هيغز إمكانات وأسئلة جديدة على الإنسان الإجابة عنها، وكان نقطة محورية لعملية جد مضنية ساهمت بالدفع لمزيد من البحوث خاصة أنه من البوزونات الخفية التي لا تظهر وتتبدّد في أجزاء لا تقدر من الزمن مما يصعب تحديدها، إذ استدعى الأمر استحداثه من تسريع وصدم الجسيمات في مراكز الطاقات العالية و"فحص الفيزيائيون قوة تفاعله مع الجسيمات الأخرى لمعرفة إذا كان هذا يتطابق مع التوقعات النظرية(...) تم اكتشاف التفاعل مع لبتونات تاو في عام 2016 والتفاعل مع الكواركات العلوية والسفلية في عام 2018"[2].

نظرية الكم تشمل ثلاث قوى أساسية للطبيعة ويزداد العلماء يوما بعد يوم فهم هذه القوى بشكل أكثر دقة مع الذرات التي تخضع لها كشكل بنائي، وهي القوة الكهرومغناطيسية والقوة النووية الضعيفة والقوة النووية القوية باستثناء قوة واحدة هي الجاذبية أو الثقالة حيث وجد العلماء صعوبة في التوحيد بين هذه القوى الأربعة مع بعض في نظرية واحدة لأن نظرية الكم لا تتوافق مع النسبية العامة لأينشتين، وهناك

التكوين المعادلات تبقى متناظرة لكن التناظر المنكسر لحقل هيغز يؤدّي إلى ارتفاع كتلة بوزون W وZ) وهما من البوزونات المسؤولة عن حمل وتفاعل القوى النووية الضعيفة. علما أن نظرية الإنفجار العظيم يؤمن بها كل علماء اليوم لصلاحيتها النظرية والتجريبية نقلا عن:

CERN Accelerating science, what's so special about ghe Higgs Boson?, https://home.web.cern.ch/science/physics/higgs-boson

[1] - Ibid.

[2] - Ibid.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

نظرية النموذج المعياري Standard model التي توفق بين الثلاث قوى المذكورة فقط بما فيها النسبية الخاصة وتمت تصديق فعاليتها تجريبيا، تم توحيد القوتين الضعيفة والكهرمغناطيسية وبدأ العلماء في البحث عن جاذبية كمية كحل جذري، وتم اقتراح نموذج التناظر الفائق، وهناك من تحدث عن أبعاد جديدة غير الزمكان مثل نظرية (كالوزا–كلاين kk) التي تعتبر مهمة لتطوير نظرية الأوتار الفائقة **Superstring theory** هذه الأخيرة التي تذهب إلى ما هو أبعد من الجسيمات الأولية حيث تقترح أنه داخل أعمق البنيات المعروفة وهي الكواركات يوجد وتر رفيع ذي أبعاد متعدّدة يهتز يرتبط بأوتار أخرى مشكلة نسيج الكون، وهذه الأوتار هي التي تشكل الجسيمات ورغم أن هذه النظرية واعدة في رأي العلماء الذين يشتغلون عليها إلا أنها تحل المشكلة نظريا ولم يتم إثبات نجاعتها تجريبيا.

عادة ما يطلق على نظرية الأوتار الفائقة اسم نظرية كل شيء أي نظرية موحّدة لأن العلماء بعد وصولهم مرحلة اكتشاف أكثر الجسيمات بنائية في تشكيل الكون بدأو يفترضون نظريات عامة موحدة، ويبدو أن هذا الإيمان بأن كل شيء مرتبط ومتصل وبوجود بنية أصغر تشكل بنيات أكبر راسخ في التفكير الإنساني منذ القدم فحلم الفيزيائيين والعلماء عامة هو توحيد النظريات **وفهم الطبيعة ليس في شكلها التجزيئي بل وفي مظهرها الكلي الديناميكي** منذ الفلسفة اليونانية، وهو ما يحرك الدافع المستمر والمتواضع للبحث العلمي الذي يستحق التقدير حيث يقال "إن تاريخ الفيزياء هو تاريخ مراحل توحيد متوالية"[1] من نيوتن إلى ماكسويل إلى أينشتين والتوحيدات المتتالية في نظرية الكم، ويهدف العلماء إلى التوحيد بين النسبية العامة ونظرية الكم بحثا عن نظرية أكثر توحيدا شمولية وبساطة.

[1] - بول ديفيس وجوليان براون، الأوتار الفائقة نظرية كل شيء، المرجع السابق، ص15.

–ثالثا: الضوء والذرة

كشف أينشتين عن عبقرية فذة لوضعه أهم نظرية موحدة في القرن العشرين وهي النسبية، وتكمن عبقريته في أنه تنبأ في معادلاته الرياضية المعقدة بالكثير من الظواهر الفيزيائية منها الثقوب السوداء التي أثبت وجودها في هذا القرن، فنظرية أينشتين في أكبر جزء منها عبارة عن فيزياء نظرية تنبئية مازالت تثبت نجاعتها التجريبية إلى يومنا هذا، واستطاع توحيد الزمان والمكان والكتلة والسرعة بالجاذبية والمادة والطاقة من خلال الكتلة والسرعة، أهم أفكار أينشتين كانت:

–الزمان والمكان جزء من الفيزياء نسبيان لا يقوم عليهما الكون بل بهما، ووحّدهما في الزمكان وهما لا ينفصلان عن حركة الجسم وسرعته.

–الكتلة هي الطاقة التي يمتلكها الجسم في حالة السكون هذا يعد الكتلة شكل من أشكال الطاقة، كل شيء لديه كتلة لديه طاقة وهذه الطاقة تزداد بمقدار حركته (تزداد الكتلة بمقدار السرعة بحيث تصبح هائلة في السرعات الكبيرة) حسب معادلة أينشتين المشهورة الطاقة تساوي الكتلة مضروبة في مربّع سرعة الضوء (الكتلة تكافئ الطاقة)

–تباطئ الزمن في السرعات الكبيرة على مستوى الجسيمات التي تسير بسرعة الضوء كالفوتون أو تقترب منها، بعد سرعة الضوء يتوقف الزمن حسب النسبية "كنتيجة لهذه الأفكار لا يمكن لأي جسيم أن يخترق جدار الضوء أي يستحيل علينا أن نجعل الجسيم مهما سرعناه يمر من سرعة أصغر من سرعة الضوء إلى سرعة أكبر"[1].

–انعدام الكتلة في السرعات الكبيرة كالفوتون عديم الكتلة (يجب أن يكون عديم الكتلة).

–الجاذبية هي تشويه يطرأ على هندسة الزمكان في الفضاء، بفعل الكتلة وليس القوة (فعل عن بعد) كما اعتبرها نيوتن، وتؤثر حتى في الضوء بحيث تجبره على الإنحناء.

[1] - المرجع السّابق، ص17.

بعد تجربة مايكلسون ومورلي الشهيرة ونتائجها المفصلية تخلى أينشتاين عن فرضية الأثير كمقياس ثابت للأشياء، واعتبر الضوء ثابت وينتشر في الفراغ دون الإستعانة بفكرة الأثير، وعندما نقول ثابت نقصد أنه مهما اختلف مكان المراقبين سنتحصل على نفس القياسات أي عكس ما لاحظه غاليليو في أن القياسات تختلف باختلاف مكان المراقبين "كان الأثير إذن مرجع مقارنة كونيا ساكنا سكونا مطلقا يمكن أن تنسب كل الحركات إليه كان يبدو أن هذه الفكرة توفق بين نظرية مكسويل وبين مبدأ النسبية الذي قال به غاليليو ونيوتن لكن التجارب التي استهدفت قياس سرعة الكرة الأرضية بالنسبة للأثير أعطت لهذه السرعة قيمة معدومة كانت هذه النتيجة تناقضا مأساويا لأنها توهم بأن الأرض ساكنة في الفضاء وأن كل ما في السماوات يدور حولها"[1].

تاريخيا قبل الوصول لهذه الحقيقة ساد تفسيران قويان للضوء في الفلسفة اليونانية الأول أن الضوء عبارة عن ذرات جسيمية تنبعث من الأجسام المضيئة والثاني أن العين تطلق نورا على الأشياء يُمَكّنها من الإبصار، أدرك ابن الهيثم في القرون الوسطى أن الضوء ينبعث من الأشياء لنتمكن من الرؤية لا من العين وفنّد هذه الرؤية تماما وكانت له تفسيرات عديدة ومهمة لخصائص الضوء الذرية عدّت لبنة للأفكار التي جاءت فيما بعد، يُعتبر بيير جاسندي[2] Pierre Gassendi (1592–1655) من الأوائل الذين قالوا بالطبيعة الذرية للضوء ولعل ذهابه لهذا التفسير كان مستمدا من حسّه التجريبي الذي كان يميل فيه إلى فلسفة أبيقور الذرية التي تقول بأن كل شيء مكون من ذرّات، وقال نيوتن بالطبيعة الجسيمية للضوء لأنه رأى أنه يسير في خطوط مستقيمة، وشرح من خلال تجاربه طيف الضوء (الألوان) الناتج عن انكسار الضوء الأبيض للشمس، لكن طريقة انتشار الضوء وتفسير الكثير من خصائصه وقفت ضد

[1] - المرجع السّابق، ص16.

[2] - بيير جاسندي (1592-1655) فيلسوف ورجل دين وعالم فيزياء وفلك ورياضي فرنسي، يعد من رواد التجريبية في الطريقة العلمية.

اعتقاد نيوتن حيث بينت السلوك الموجي له وفسرت الكثير من خصائصه، عرفت هذه النظرية انطلاقتها مع كرستيان هيغنس[1] Christiaan Huygens (1629–1695) والتي عرّفت الضوء كموجات تنتشر في الوسط وبسبب هذا التفسير كان لابدّ وأن يكون هناك وسيط ثابت يحمل هذه الموجات مثلما يحمل ماء البحر الأمواج أو الماء بصفة عامة الموجات المائية، وهذا الوسيط الثابت هو الأثير، وكان هذا أبسط وأوضح تفسير لطبيعة الضوء مع التجارب المشاهدة في القرن التاسع عشر علما أن نفس النظرية فُسّر بها الموجات الصوتية، أثبت توماس يونغ[2] Thomas Young (1773–1829) أن الضوء عبارة عن موجات عندما بيّن في تجربة مشهورة هي تجربة شقي يونغ السلوك الموجي للضوء، بعد ذلك تتالت التفسيرات التجريبية التي بينت أن الضوء ذي حركة موجية تنتشر عبر الأثير، في الجهة المقابلة يُعتبر جون دالتون[3] John Dalton (1766–1844) محيي النظرية الذرية في وجهها العلمي من خلال عمله في الكيمياء الذي بين فيه أن المادة تتألف من ذرات كوحدات بنائية، ووضع نظرية لحسابها عدديا "فقد قاس جون دالتون نسب الأوزان التي تدخل بها العناصر الكيميائية في مركبات واكتشف أن هذه النسب ثابتة تعبّر عنها بأعداد صحيحة بسيطة (...) وقد أدرك دالتون أن هذه النسب الكمية تقتضي تفسيرا ذريا فأصغر أجزاء المادة وهي الذرات تتحد بنسب ثابتة أي إنّ ذرتين من الهيدروجين تتحد مع ذرّة واحدة من الأكسجين"[4] لتشكل لنا عنصر الماء، وافترض دالتون أول نموذج متخيل للذرة وهكذا توالت التفسيرات الناجحة لطبيعة الظواهر الفيزيائية بحيث "ومنذ ظهور قانون دالتون

[1] - كريستيان هيغنز (1629-1695) عالم فيزيائي وفلكي ورياضي هولندي متميّز.
[2] - توماس يونغ (1773-1829) عالم فيزيائي وطبيب بريطاني، امتدت أبحاثه على غرار الفيزياء إلى علم اللغة والموسيقى يشتهر بكونه أحد مفككي اللغة الهيروغليفية في دراسته للحضارة الفرعونية.
[3] - جون دالتون (1677-1844) كيميائي بريطاني مشهور بوضع نظرية الذرة الحديثة.
[4] - هانز رايشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكريا، مؤسسة هنداوي، يورك هاوس المملكة المتحدة، 2020، ص152

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

أصبح تاريخ فكرة الذرة يسير في طريقه محققا نصرا بعد نصر فحيثما كان مفهوم الذرة يستخدم في تفسير القياسات الملاحظة كان يقدم تفسيرا مقنعا وأصبح هذا النجاح ذاته دليلا قاطعا على وجود الذرة"[1]، وفي سنة 1819 و1820 و1821 على التوالي اكتشف العالم الفيزيائي الدانماركي هانز كريسيان أورستد (1777–1851م) Hans Christian Orsted تأثير التيّار الكهربائي على الحقل المغناطيسي حيث أثبت وجود علاقة بين القوة المغناطيسية والكهرباء[2] ثم تبعه عمل أمبير (1775–1836م) André–Marie Ampère الذي يُردّ له الفضل في تأسيس الديناميكا الكهربائية ومايكل فرداي (1791–1867م) Michael Faraday الذي ربط بين الموجات الكهرومغناطيسية والأشعة الضوئية أو ما يسمّى بالبصريات[3]، واكتشف أن الذرّة ليست شيئا جامدا مثلما وصفها دالتون قبله بل لها شحنات كهربائية موجبة وسالبة وتُوجت هذه الأعمال بمعادلات العالم الاسكتلندي جيمس كلارك ماكسويل[4] (1831–1879م) James Clerk Maxwell الشهيرة التي تصف نظرية المجال الكهرومغناطيسي والضوء واعتبرت التوحيد الكبير الثاني الذي حصل في الفيزياء بعد توحيد نيوتن، وتم النظر إلى الضوء كموجات كهرومغناطيسية تنتشر في الفراغ بسرعة الضوء، جاء العالم الألماني هاينرش هيرتز[5] Heinrich Rudolf Hertz (1857–1894) بتجارب جد

---

[1] - المرجع السّابق، ص152.

[2] - للكهرومغناطيسية تاريخ طويل وكما نلاحظ فإن الكلمة تجمع بين طاقتين مختلفتين هما المغناطيسية والكهرباء حيث كان يعتقد في البداية أنّهما ظاهرتين منفصلتين، والحقيقة أنّهما مختلفتين لكنهما يشكلان ظاهرة واحدة ذلك أن طبيعة المغناطيسية قطب واحد عكس الكهربية التي تتميّز بقطبين معروفين وهما السالب والموجب، ويمكن أن يتواجد أحدهما دون الآخر، وبطبيعة الحال اكتشفت القوة المغناطيسية قبل الكهرباء بوقت طويل مع اليونانيون والصينيون وفي القرن الثالث عشر اكتشف أن للمغناطيس قطبان متنافران للجذب، في القرن 16 عشر اكتشف جلبرت أن للأرض قوة مغناطيس كبيرة.

[3] - أو علم المناظر وهو العلم الذي يهتم بدراسة الضوء والرؤية. وللعرب مساهمة كبيرة في هذا المجال على يد ابن الهيثم.

[4] - جيمس كلارك ماكسويل عالم فيزيائي وفلكي ورياضي اسكتلندي يُصنف ماكسويل من طينة عمالقة الفيزياء بعد عصر نيوتن. اشتهرت معادلاته في الكهرومغناطيسية والضوء بمعادلات ماكسويل وكان هذا العمل تتويجا لحقبة من الأبحاث ساعده في وضعها تميزه كرياضي، درس كوكب زحل وبيّن أنّ حلقاته عبارة عن أجسام صغيرة الحجم.

[5] -هاينرش رودولف هيرتز (1857-1894) عالم فيزيائي ألماني رغم المدة القصيرة التي عاشها هيرتز حيث توفي في سن مبكرة وهو لم يتم 36 عاما إلا أنّه خلد إسمه بين العلماء الكبار وترك إرثا علميا تجريبيا كبيرا، كأول من أثبت وجود الأمواج الكهرومغناطيسية ويرد إليه الفضل كذلك في اكتشاف موجات الرّاديو، وقد سميت وحدة هرتز التي تستخدم لقياس الأمواج المغناطيسية والصوتية باسمه.

مهمة حول إثبات الموجات الكهرومغناطيسية ويقال أن بحوثه أثبتت نظرية ماكسويل ومهدت الطريق لنظرية الكم والإتصالات، وهكذا "وقُرب نهاية القرن التاسع عشر كانت الفيزياء قد وصلت إلى مرحلة تبدو نهائية فقد بدا أن التركيب النهائي للضوء والمادة وهما أعظم مظهرين للواقع الفيزيائي أصبح معروفا فالضوء مُركّب من موجات والمادة من ذرّات وكان كلّ من يجرؤ على الشك في هذين الأساسين اللذين يقوم عليهما العلم الفيزيائي يعد دخيلا على العلم أو شخصا غريب الأطوار"[1].

قامت أكثر من تجربة بعد ذلك في محاولة لقياس سرعة الضوء التي كانت تبدو ثابتة وتعطي تقريبا نفس النتيجة في كل مرّة تقترب فيه من سرعته الحقيقية "لقد اتضح في نهاية القرن الماضي[2] أن قوانين نيوتن في الميكانيك لا تتفق مع نظرية مكسويل في التحريك الكهربائي (الإلكترودينامیك) بخصوص نسبية الحركة"[3] لأنها تخبر عن السرعة الثابتة للضوء في الفضاء دون إدخال فرضية الأثير الذي كان تفسيرا أساسيا لنسبية الحركة عند غاليليو ونيوتن.

سنة 1879 جاء جوزيف تومسون[4] Joseph John Thomson (1856–1940) وأثبت ببراعة تجريبيا أن الذرة تتكون من أجسام أخرى هي الإلكترونات حيث أكّد وجود الإلكترون وبين أن شحنته سالبة وتمكن من حساب سرعته، كان يُعتقد أن للذرة وحدات لكن لم يتخيلوا صغر حجمها مقارنة بالذرة بالمقياس الذي بينه تومسون، وضع تومسون أول نموذج للذرة به الإكترونات، وبعده سيأتي إرنست روذرفورد (1871–1937) الذي صور الذرة بنواة موجة الشحنة التي اكتشف أنها فائقة الكثافة تحيط بها سحابة من الإلكترونات السالبة، وهي متعادلة إلكترونيا وبينهما فراغ، وأن النواة بدورها تتكون

[1] - المرجع السّابق، ص154.
[2] - القرن التاسع عشر.
[3] - بول ديفيس وجوليان براون، الأوتار الفائقة نظرية كل شيء؟، المرجع السابق، ص16.
[4] - جززيف جون تومسون عالم فيزيائي ورياضي إنجليزي حاز على جائزة نوبل لاكتشلفه الإلكترون سنة 1906.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

من جسيمات أكثر بنائية كالبروتون (1911) ونيلز بور الذي أضاف فكرة المدارات التي تدور فيها الإلكترونات مثلما تدور الكواكب حول الشمس مستعملا نظرية الكم سنة 1912 ليفوز بهاذا النموذج جائزة نوبل عام (1922) وكانوا تلامذته، وفي سنة 1925 تم تقديم نموذج متقدم لدوبروي وشرودنجر تظهر فيه الإلكترونات بدون مسارات واضحة مثلما تصور بور بل تعبّر فقط عن احتمال وجودها "لا تتخذ السحابة شكلا قرصيا مثل حلقات زحل كما قد توحي مضاهاتها بالمجموعة الشمسية فهي تملك مجموعة من الأشكال المختلفة اعتمادا على طاقات الإلكترونات التي تشكّلها فبعض السحب كروي والبعض الآخر له شكل الدمبل ...وتسمّى هذه السحب المدارات الذرية"[1].

يجدر الذكر أنه في نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرون تم اكتشاف النشاط الإشعاعي وتفسيره وبدء العلماء سواء كانوا فيزيائيين أو كيميائيين يسبرون أغوار نواة الذرة أكثر فأكثر فأدركوا الطاقة الهائلة المخزنة والمضغوطة فيها ليمهدوا بذلك للعصر النووي – عصر امتلاك الطاقة النووية (الانشطار النووي والاندماج النووي والاندماج الهيدروجيني) ليس هذا فقط بل راحوا يخلقون عناصر جديدة غير مكتشفة بشكل طبيعي في المختبر ويملئون الجدول الدوري بمكتشفاتهم وهو ما سيفتح الباب لتفسير الكثير من الظواهر كالشمس والنجوم والكشف عن تاريخ الأرض والحياة.

–رابعا: الكم والطاقة

عودة إلى نهاية القرن التاسع عشر كانت لا تزال مشكلة تفسير امتصاص وانبعاث الطاقة من الأجسام الساخنة ظاهرة غير مفسّرة، بحيث أن جميع الأجسام الساخنة تشع طاقة كهرومغناطيسية على شكل حرارة، وهذه الطاقة في لغة الفيزياء عبارة عن إشعاع كهرومغناطيسي يختلف بطول موجاته، وكلما كانت حرارة الجسم أكبر كان طول موجة

[1] - فيليب بول، العناصر، المرجع السّابق، ص80.

الإشعاع أقصر، وظلّ الفيزيائيون يحاولون الربط ما بين درجة حرارة الجسم والإشعاع الصادر عنه لكنهم فشلوا في ذلك، كان حساب توزيع الطاقة الصادرة من الجسم الأسود وهو جسم افتراضي يمتص ويبعث كل الطاقة الصادرة عليه مشكلة حيّرت العلماء بلغة الفيزياء التقليدية من بينهم ماكس بلانك[1] Max Planck (1858–1947) وهنا جاء افتراض بلانك الغير متوقع، ففي سنة 1900 اقترح أن الطاقة (الإشعاع) التي تصدر عن الجسم لا تصدر بشكل مستمر مثلما تخبرنا ملاحظاتنا ومنطقنا الفيزيائي العادي بل تصدر بشكل متقطع منفصل عبر كميات أو كمات من الطاقة (أصغر وحدة للطاقة)، واستطاع التوفيق بين درجة حرارة الجسم والإشعاع الصادر عنه بإدخال ثابت بلانك وهو أصغر وحدة يمكن تمثلها في الزمن (ثانية) تصدر فيه هذه الطاقة في الذرة، ومنه جاءت كلمة كم Quantum فالطاقة وبحسب ماكس بلانك هي كمية محفوظة من الطاقة في شكل كمّات والكمات هي أصغر كمية يمكن تصورها وحسابها أظهرت الملاحظة بشكل مثير للدهشة اتفاق الحسابات مع أطوال الموجات، وثابت بلانك يجري اليوم على جميع ظواهر العالم اللامتناهي في الصغر من الذرات والجسيمات في عملية امتصاصها وإطلاقها للطاقة في حركتها على شكل قفزات، ومنه جاءت ظاهرة كمومية الطاقة وليس الطاقة المستمرة لذلك سميت النظرية بالكم لأن جميع الجسيمات تخضع وتحتكم إليها في سلوكها، الأمر الذي تفطن له أينشتين ففي عام 1905 استعمل نظرية بلانك لتفسير الظاهرة الكهروضوئية أو ظاهرة التأثير الكهروضوئي وشرح فيها أن الضوء عبارة عن جسيمات تسمّى الفوتونات تصدر طاقة على شكل كمّات (وهو افتراض بلانك)، ولا تحتاج لوسط مادي أي تنتقل في الفراغ والوسط الشفّاف، وتقوم بنقل الطاقة دون تبديدها نظرا لسرعتها (حيث يصلنا ضوء

[1] - ماكس بلانك (1858-1947) من أبرز فيزيائيي القرن العشرين يعد من مؤسسي نظرية الكم، نال جائزة نوبل للفيزياء سنة 1918.

الشمس وطاقتها الحرارية، ويصلنا كذلك ضوء النجوم البعيدة) ما معناه أن طاقة الضوء ليست مستمرة كما كان يعتقد بل متقطعة كمومية، علما أن الضوء عبارة عن موجات كهرومغناطيسية تنتقل بسرعة الضوء، بالإضافة إلى نتائج أخرى ما مكنه من نيل جائزة نوبل للفيزياء عام 1921م وتم التأكد من تنبؤاته عام 1923م من خلال ظاهرة كومبتون[1] التي صدّقت السلوك الجسيمي للفوتون، وبينت في نفس الوقت أن الأشعة السينية تسلك سلوك الموجات والجسيمات، وكان السلوك الموجي للضوء سائدا مثلما ذكرنا سالفا فما كان معروفا أن الطاقة الكهرومغناطيسية التي تمتصها وتصدرها الجسيمات المشحونة تتشكل وتنتقل عن طريق الموجات ويتم حسابها بتحديد طول الموجة وتردّدها، حينئذ تم الاتفاق على أن الضوء يسلك سلوك الموجات والجسيمات ويتصرف بناءا في ذلك على الرّاصد لكن بقيت هذه النتائج غير مستساغة من طرف العلماء ودائما محلّ جدل.

سنة 1913 تمكن نيلز بور من تفسير الطيف الخطي لذرة الهيدروجين بناءا على فرضية بلانك، حيث تبيّن أن إشعاع المادة والذرّة متباين ويتم في هذه الأخيرة بشكل منفصل، ووضع بور نموذج متقدم للذرة على نموذج متقدمه روذرفود كما أسلفنا الذكر.

جاء لويس دو برولي Louis Victor de Broglie سنة 1924 ليوحد بين السلوك الموجي والجسيمي للذرات والجسيمات، فالذرات والجسيمات بصفة عامة يمكن أن تتصرّف على شكل موجات بالإضافة إلى كونها جسيمات في معادلته، وكانت خطوة كبيرة ومهمة تم إثباتها تجريبيا في السنوات اللاحقة، وبعمله وإعلانه الحالة المزدوجة لكل الكيانات الذرية (موجة وجسيم)، وبعد العديد من النقاشات تم النظر إلى الجسيم والموجة باعتبارهما خاصية موحدة بعدما كانت الفيزياء الكلاسيكية برمتها تفصل

[1] -نسبة للفيزيائي الأمريكي آرثر كومبتون Arthur Compton (1892-1962)، نال جائزة نوبل للفيزياء سنة 1927م.

بينهما، فالإلكترون جسيم ويتصرف كموجة، مثلا تفسير السحابة الإلكترونية التي تدور حول النواة هو تفسير موجي، كما تم إدخال تحسينات على نموذج الذرة لبور "لقد وصف نيلز بور هذه الظاهرة بأن الموجة والجسيم وجهان متتامان complementary لحقيقة واحدة، حقيقة تقع خارج إمكانيات تصوراتنا وفي مقابل ذلك تتجلّى الإلكترونات والبروتونات وسواها من الجسيمات الذرية وما دونها بشكل موجات في بعض الظروف وعلى هذا فإن للفوتون عموما شأنا لا يختلف عن شأن هذه الكائنات ويمكن أن يوضع معها في مصاف الأنواع الجسيمية"[1]، أما عمل هيزنبرغ فقد كان تابعا للتفسير الذري لبور إذ بين أن هناك عدم دقة في تحديد موقع وسرعة الجسيم، وبالتالي لا يمكن التنبأ بشكل يقيني بموقعه وسرعته في وقت لاحق، وطرح مبدأ عدم اليقين uncertainty principle عام 1927 الذي يعبّر عن العوائق السببية التي تعترض الرّاصد لتحديد موقع وكمية حركة الجسيم على المقياس الذرّي في شكل حساب احتمالات معتمدا على التفسير الإحصائي لا السببي، وتم تأسيس الميكانيكا الكمية الإحصائية "فالموجة الكمومية المنتظمة مثلا ذات اندفاع momentum محدد لكن امتدادها في الفضاء يجعل من الصعب تحديد موضعها بدقة وإذا أردنا من جهة أخرى تناول إلكترون أو فوتون بما يتيح له أن يُظهر موضعه (باستخدام شاشة تتحسس بالضوء مثلا) فإن اندفاعه يصبح عصيا على التعيين الدقيق وعلى هذا يمكن للمرء أن يجري قياسا لتعيين الاندفاع وقياسا آخر لتعيين الموضع"[2].

تصف ميكانيكا المصفوفة لهيزنبرغ الجسيمات كنقط مادية منفصلة (كمّات) فهي تعضد تفسير بلانك وبور وتم ذلك بمساعدة فيزيائيين كماكس بورن وباسكوال جوردانPascual Jordan (1902–1980) (الميكانيكا الإحصائية)، في المقابل

[1] - بول ديفيس وجوليان براون، الأوتار الفائقة نظرية كل شيء، المرجع السابق، ص24.
[2] - المرجع نفسه، ص25.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

جاء عمل شرودنجر[1] Schroedinger (1887–1961) المعادلة الموجية الشهيرة (1926) التي لا تصف موقع وسرعة جسيم بل تعبر عن احتمال وجوده عبر موجات فقط تشبه الجسيمات وعارض فكرة القفزات الكمية دون مسار، ليأتي بعد ذلك تفسير ماكس بورن لحل هذه المشكلة الذي أدّى إلى "حدوث تحوُّل غير مُنتظَر في مشكلة الذرة فقد افترض أن الكيانات الأولية جزيئات لا تتحكم في سلوكها قوانين سببية وإنما قوانين احتمالية من نوع مُشابِه للموجات فيما يتعلق بتركيبها الرياضي وفي هذا التفسير لا تكون للموجات حقيقة الموضوعات المادية بل تكون لها حقيقة المقادير الرياضية فحسب"[2].

بناءا على تفسيري كوبنهاجن وضع نيلز بور مبدأ التكامل principle of complementarity الذي رأى فيه أن حل بورن أحادي الجانب إذ "من الممكن أيضًا أن ننظر إلى الموجات على أنها ذات حقيقية فيزيائية وهو رأي لا يكون فيه للجزيئات وجود ولا سبيل إلى التمييز بين هذَين التفسيرين لأن اللاتحدد كما يقول به هيزنبرج يجعل من المستحيل القيام بأية تجربة فاصلة أي إنه يؤدي إلى استبعاد التجارب التي تبلغ من الدقة حدّا يكفي لتحديد أي التفسيرَين هو الصحيح وأيهما الباطل"[3]، وتم تأسيس الميكانيكا الموجية فهي تعضد تفسير لوي دو بروي إلى جانب ميكانيكا الكمية أو المصفوفة، ورغم امتعاض هيزنبرغ منها إلا أنّها أصبحت التفسير الحالي المعتمد لسلاسته واقعيا، حيث بين شرودنجر أنّ كلتا النظريتين صحيحتين ومتكافئتين رياضيا "نشأت ميكانيكا الكم الحديثة في عام 1925 من نقطتي بداية مستقلتين (ميكانيكا المصفوفة Matrix Mechanics) لهيزنبرغ و(ميكانيكا الموجة Wave

[1] - إرفين شرودنجر،عالم فيزياء نمساوي من مؤسّسي نظرية الكم، فاز بجائزة نوبل للفيزياء عام 1933.
[2] - هانز رايشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، المرجع السّابق، ص157.
[3] - المرجع نفسه، ص158.

Mechanics) لشرودنجر وعلى الرّغم من أنّ شرودنجر أثبت أن الصياغتين متكافئتين في عام 1926 إلا أنّهما بدت مختلفتين تماما في شكلهما الأصلي"[1].

تخلص الفيزياء الكمية إلى تفسيرين متناقضين لواقع فيزيائي لا يمكن التأكد منه على وجه التحديد وعليه بعد اقتراب حلم الفيزيائيين من تعريف الطبيعة الفيزيائية أضحت غامضة من جديد ما تطلب فلسفة علمية ترافق عملية البحث وتجدد التساؤل حول حقيقة هذا الواقع.

تتالى عمل الفيزيائيين بعد ذلك في وضع المعادلات مثل معادلة ديراك التي تخص الإلكترون والتي جمعت بين النسبية الخاصة ونظرية الكم بشكل ناجح، وكذلك تتالى عمل العلماء في اكتشاف خصائص الذرات وجسيمات جديدة كالبوزيترون الجسيم المضاد للإلكترون بشحنة موجبة، وكان قد تنبأ به ديراك[2] Dirac (1902–1984) والكواركات، ومبدأ الاستبعاد لفولفانغ باولي الذي تخضع له جميع الفيرميونات وهي الجسيمات الأولية التي تشمل الكواركات واللبتونات وبناءا عليها يمكن تحديد الكثير من خصائص الذرة والمادة، وتمثّل عمل ديراك المتميز أيضا في أنه تمكن من وضع شرح رياضي لميكانيكا الكم، وبالنسبة للديناميكا الكمومية فقد تفرعت إلى الديناميكا الحرارية والكهربائية واللونية، في البداية اعترضت ظواهر نظرية الكم صعوبات عديدة رياضيا تتعلق باللانهايات لكن استطاع العلماء التعامل معها وتحسينها بشكل مستمر من بينهم فاينمان، فنظرية الكم مرّت بمراحل وتم تطويرها لتصبح أكثر اتساقا وقدرة تنبئية، أما التشابك الكمي الذي قامت على إثره مفارقة EPR فقد أصبح حقيقة تجريبية

[1] -Opp, Cit, American Journal of Physics, L.E.Ballentine, Einstein's Interpretation of Quantum Mechanics.

[2] - الإسم الكامل بول أدريان موريس ديراك، عالم فيزياء بريطاني من مؤسسي نظرية الكم، وكان من عباقرة الرياضيات، نال جائزة نوبل للفيزياء مع شرودنجر عام 1933.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

مثبتة اليوم أعطت ثمار تكنولوجية هائلة، أدت إلى تطوير العديد من التقنيات الحديثة من بينها الحواسيب الكوانتية حلم المستقبل التكنولوجي، وتم إثباته من خلال مجموعة من التجارب على يد مجموعة من العلماء من بينهم آلان آسبي Alain Aspect جون كلاوزر John Clauser وأنتون زيلينغر Anton Zeilinger عام 1982 ونالوا على إثره جائزة نوبل عام 2022 "تبدو هذه الجسيمات مرتبطة على نحو لا ينفصم في كل لا يتجزّأ بحيث يدرك كل جسيم منها ما يحدث للجسيمات الأخرى"[1].

نستخلص أن نظرية الكم تؤكد باستثناء بعض الحالات أنه لا يمكن التنبؤ بنتائج القياس بشكل حتمي أو مؤكد، يمكن الوصول إلى نتائج احتمالية لا يمكن إعادة اختبارها، وإذا تم إعادتها فالنتائج تكون مختلفة في كل مرة.

–نظرية الكم مبنية على افتراضات من الحالات الأولية ومن الظواهر الكمية التي لا يمكن تصورها في العالم الكلاسيكي، مثل ظاهرة التراكب الكمّي التي تنص على أنه لا توجد حالة فيزيائية كلاسيكية للجسيم، فهو موجود في أكثر من حالة في نفس الوقت والراصد يؤثر في التجربة بحدود مجهولة.

–نظرية الكم حققت نجاحات على المستوى التطبيقي.

–من أهم الأفكار التي أثارت جدلا في نظرية الكم **ازدواجية الموجة والجسيم** التي كانت الفيزياء الكلاسيكية تفصل بينهما باعتبارهما هويتين فيزيائيتين قائمتين بذاتهما ومختلفتين وفقا لمبدأ عدم التناقض، فالإلكترون أو الفوتون إمّا أن يكون جسيم أو موجة لكن في العالم الجسيمي الإلكترون أو الفوتون يتصرف أحيانا كجسيم وأحيانا أخرى كموجة بناءا على جهاز القياس.

[1] - جون جريبين، البحث عن قطة شرودنجر فيزياء الكم والطاقة، ترجمة فتح الله الشيخ، مؤسسة هنداوي، يورك هاوس المملكة المتحدة، 2022، ص17.

–**العشوائية** كطريقة أو سلوك أساسي تتصرف أو تسلكه الجسيمات بناءا على التجارب والاستنتاجات، إذ لا توجد حتمية للسلوك الجسيمي وبالتالي عدم إمكانية التنبأ إلا على شكل احتمالات، وهو ما رفضه أينشتين الذي اعتقد أن هذه العشوائية سببها عدم تمكننا من ملاحظة ومعرفة جميع الحالات وقياسها في هذا الجزء الدقيق من العالم الفيزيائي لأن ما يبدو عشوائيا في عالمنا سببه نقص معلوماتنا عن الحالة الأولية وما يستتبعها لكن يمكن التصرف وفق حتمية فيزيائية كاملة إذا ما تم الحصول على هذه المعلومات وعليه افترض وجود متغيرات سببية خفية غير معروفة هي السبب في إنشاء فرضية **عدم التحديد**، وهو عكس ما ذهب إليه بور من أنه لا يمكن التحديد في فيزياء الكم أما نظرية بوم المقدّمة للمتغيرات الخفية فقد اعتبرها حتى أينشتين بدون مستوى[1]. من الصعب تقبل العشوائية حتى بالنسبة لعلم النفس في تفسير سلوكات الإنسان التي تتميز بالحرية فما بالنا بالعشوائية في أكثر النظم بنائية للعالم المادّي والطاقي، لقد كان أينشتين واقعيا بحيث "دافع أينشتاين عن فكرة أنه لابد من وجود شيء مثل عالم حقيقي لا يُمثّل بالضرورة بدالة موجية، بينما أصرّ بور على أنّ الدالة الموجية لا تصف عالما مجهريا حقيقيا وإنّما فقط معلومات يمكن الإستفادة منها في وضع التنبّؤات"[2] يقال أن أينشتاين لم يقدم بعد عام 1925 شيئا جديدا للعلم، لكن انتقاداته لنظرية الكم كانت مفيدة بشكل كبير، من جانب آخر يصرّح ستيفن هوكنز[3] Stephen william Hawking (1942–2018) وهو من ممثلي مدرسة كوبنهاجن أن "أي نظرية فيزيائية ما هي إلا نموذج رياضي وأنّه لا مغزى من أن نسأل إن كانت

[1]- Opp, Cit, American Journal of Physics, L.E.Ballentine, Einstein's Interpretation of Quantum Mechanics.

[2] - ستيفن هوكنج وروجر بنروز، طبيعة الزمان والمكان، ترجمة سفانة الباهي، مؤسسة هنداوي يورك هاوس المملكة المتحدة، 2021، ص151.

[3] - ستيفن ويليام هوكنج (1942-2018) عالم فيزياء نظرية إنجليزي وله إسهامات قيمة في علم الكون، حيث اكتشف وأثبت أن الثقوب السوداء تصدر إشعاعا سمي بإشعاع هوكنج، اهتم هوكنج بتبسيط الحقائق الفيزيائية لعامة الناس.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

تعكس الواقع أم لا كل ما يمكن للمرء أن يتساءل بشأنه هو مدى توافق التنبّؤات التي تأتي بها مع الملاحظات المرصودة"[1].

تزامن بناء الفيزياء الكلاسيكية مع فلسفة علمية راسخة وقوية خاصة بها، تقوم على مبدأ التحديد والواقعية والنظام والسببية المحلية والموضوعية فكل شيء يحدث لسبب ولا يمكن حدوث شيء بدون سبب يمكن تعيينه وفق مجموع الأسباب العامة بعبارة أخرى النظام العام، وبمجيء الفيزياء المعاصرة استدعى الأمر فلسفة جديدة حيث أن النقاشات التي دارت بين العلماء حول تأويل وتفسير العالم الفيزيائي الذرّي أخذت أهمية كبيرة، ذلك أنهم وعلى رأسهم أينشتاين أرادوا فهم نظرية الكم بآليات الفلسفة الفيزيائية التقليدية، وهذا ما استدعى الذهاب إلى نظريات فيزيائية أكثر تشكيكا وأقل قبولا في الوسط العلمي، في حين اعتبر آخرون أمثال بور وهيزنبرغ أن التأويل يجب أن يقتصر على الملاحظات والقياسات فقط، دون محاولة تأويلها لأنّها كانت تتعارض مع الفيزياء التقليدية وفق استباقات قلقة ومُقولبة، بعد ذلك استدعى الأمر الذهاب إلى فلسفة جديدة للفيزياء الكمومية بعدما تم الإتفاق بشكل عام بناءا على هذا التعارض قيام عالمين لكل قوانينه ومبادئه المصطلح عليهم بالعالم اللامتناهي في الكبر والعالم اللامتناهي في الصغر، تقوم على اللاتحديد، الاحتمال، السببية الشاملة، التعقيد، وعلى علاقة معقّدة بين الذات والموضوع، وعليه في حين "اعتقد أينشتاين أن نظرية الكم الإحصائية[2] مثل الديناميكا الحرارية صحيحة (ضمن نطاق قابلية تطبيق مفاهيمها) وستُدرج بالضرورة في أي نظرية مستقبلية ذات عمومية أكبر ولكن (...) لم يعتقد أن ميكانيكا الكم يمكن أن تُشكل نقطة انطلاق لأساس موحد لجميع الفيزياء، لقد اعتبر نظرية

[1] - المرجع السّابق، ص11.
[2] - لأن نظرية الكم لا تقدم إلاّ قياسات وتنبؤات إحصائية.

النسبية العامة نقطة انطلاق مناسبة وجعلها أساس برنامجه لنظرية المجال الموحد"[1] وهذا ربما كان السبب الذي لعب على اللاوعي في تأخر قبوله نظرية الكم.

–خامسا: القوة الكهرومغناطيسية

يصنف العلماء أربع حالات توجد عليها المادّة، والمقصود بالحالة التي تكون عليها المادة هو تركيبها الفيزيائي والكيميائي الذي يعطيها شكلها النهائي، وهي الصلبة أين تكون الجزيئات متراصة مع بعض بشكل قريب ما يعطيها شكلا ثابتا وتكون كثافتها كبيرة لذلك تكون حالتها الفيزيائية صلبة، السائلة حيث تكون الذرات في حالة غير مستقرة أي غير ثابتة، وتكون كثافتها أقلّ من الصلبة ما يعطيها شكلها المائع الانسيابي السلس الذي ينتقل في كل الإتجاهات ويتخذ شكل الوعاء الذي يكون فيه، الغازية حيث تكون بين الجزيئات مسافات كبيرة فارغة فتتقارب وتتباعد فيما بينها لذلك نجد الغاز يتحرك بشكل عشوائي (كسلوك اندفاعي) ذي كثافة منخفضة جدّا فهو خفيف، والبلازما التي تتشكل في درجات الحرارة العالية التي تُسبب انفصال الجزيئات (الإلكترونات) عن الذرّة وهي حالة من حالات الذرة أين تكون الإلكترونات خارج الذرة أو خارج الجزيء ويطلق عليها مأيّنة أو غاز مؤيّن لأنها تحيط بالذرة حيث نلاحظ هذه الحالة في البرق وبشكل طبيعي في الإنفجارات النووية والتفاعلات النووية في النجوم والكواكب مثلا، وبشكل صناعي في شاشات التلفاز المسماة باسمها (شاشات البلازما) التفاعلات النووية التي يحدثها الإنسان والانفجارات النووية، ولم تكتشف هذه الحالة حتى العصر المعاصر إذ تزامنت مع اكتشاف العالم الذرّي وخصائصه ولها استخدامات عديدة مهمة، وهناك حالات أخرى للمادة مثل حالة الميوعة الفائقة للهيليوم[2] حيث أن

[1]-Opp, Cit, American Journal of Physics, L.E.Ballentine, Einstein's Interpretation of Quantum Mechanics.

[2] - تعتبر الجزائر ثاني أكبر مورّد للهيليوم بعد الو.م.أ. في العالم. والهيليوم موجود بكثرة في الفضاء نتيجة التفاعلات النووية في الشمس والنجوم والكواكب أكثر من الأرض. من بين استخداماته التبريد الفائق لأنه يحتاج درجات حرارة عالية كي يتم تسخينه حيث يعتبر ناقل للحرارة المرتفعة والكهرباء. لذلك يستخدم في تبريد الأجهزة مثل أجهزة التصوير

الطبيعة العادية له هي الغازية، ويصعب تسخينه لذا له استخدامات جدّ مهمة للتبريد والهيليوم ليس له جزيئات فهو (خامل كيميائيا) لذلك يوجد في حالته الذرية وهو (عديم اللون والرائحة وذي كثافة جدّ منخفضة وينتمي لمجموعة الغازات النبيلة)، ويوجد الهيليوم في الفضاء الكوني على شكل بلازما مثل الرياح الشمسية التي تتفاعل مع المجال المغناطيسي للأرض، وينتج كصورة لهذه الحالة الوهج (الشفق) القطبي في شمال وجنوب الكرة الأرضية وهو أحد أجمل المناظر الطبيعية في العالم، ومن الحالات الأخرى للمادة مادة جديدة تتشكل في النجوم غير معروفة حاليا ولا يعرف شيء عن خصائصها، تتكون في النجوم ذات الكتلة الكبيرة التي وصلت للمرحلة الأخيرة من عمرها حيث تتحول البروتونات فيها كلّها إلى نيوترونات نتيجة التفاعل النووي، وبذلك تتشكل مادة جديدة لم يتم تحديدها بعد وتسمى هذه النجوم بناءا على ذلك بالنجوم النيوترونية، وفي العلاقة بين المادة والطاقة أثبت أينشتين نظريا الوجه المزدوج للمادة والطاقة (تكافئ المادة والطاقة) من خلال السرعة الكبيرة والحدية هي سرعة الضوء وبالنظر إلى خصائص العالم ما تحت الذرّي هناك من يزعم أنّه لا توجد مادّة فكلّ ما هنالك طاقة تعبّر عن خواص كيميائية معيّنة، لولا أنّ هناك فصلا في القوانين والشكل والكتلة، فالعالم اللامتناهي في الكبر يتكون من العالم اللامتناهي في الصغر وما هو إلا طاقة تحركه، وبناءا على تجارب المسرعات الكبرى، والتفاعلات النووية تبين أنّه يمكن أن تتحوّل المادة إلى طاقة مثل التفجيرات النووية، ونحن نعلم مسبقا وبشكل مادّي عيني أن هناك تبادلات تتم بين الطاقة والمادة مثل الطاقة الحركية التي تنتج عن الجسم المتحرّك، وكذلك تتحول الطاقة بالتغير فتتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية، وتتحوّل الطاقة المائية إلى طاقة كهربائية، لذلك يحاول العلماء كشف الخلفية

المغناطيسي، له قدرة على كشف التسريبات لأنه ينتشر في الأجسام الصلبة أسرع بثلاث أضعاف سرعة الهواء لأن وزنه أخف من الهواء ويستخدم كذلك لملأ المناطيد والسفن الهوائية وكوسيط حراري للتفاعلات النووية لأنّه غير قابل للإشتعال ولا يصدر أشعة تحت الحرارة العالية وغيرها من الإستخدامات المهمة. https://ar.wikipedia.org/wiki.

التي تتحول بها المادة إلى طاقة والطاقة إلى مادة، وبالنسبة لهذه الأخيرة قد يكون الموضوع مثارا للجدل ولكن يبدو أن هناك تصورا وإمكانية لتحويل الطاقة إلى مادّة وقد تمّ ذلك فعليا على مستوى الجزيئات بسرعات كبيرة في مسرّعات ومصادمات الهادرونات الكبيرة، ويمكن ملاحظة هذه الظاهرة في الكيمياء مثل تكون عنصر الباريوم وهو عنصر كيميائي بسبب ظاهرة الإنشطار النووي لليورانيوم.

أدرك العلماء في القرن العشرين المجال الكهرومغناطيسي الذي تنتشر فيه الموجات الضوئية وليس الأثير عندما غاصوا أكثر في فهم العالم الذرّي، وعليه لكي نفهم أكثر طريقة عمل الذرة علينا أن نتعرّف على القوة الكهرومغناطيسية Electromagnétisme التي تعتبر أحد أربع قوى التي تتحكم في المادّة، وهي القوّة النّووية الشديدة الموجودة في الأنوية الذريّة حيث تربط الكواركات ببعضها البعض وتربط البروتونات بالنيوترونات، القوة النّووية الضعيفة التي تساهم في تشكيل النشاط الإشعاعي لنواة الذرّة، وقوّة الجاذبية أو الثقالة، والكهرومغناطيسية هي قوة المجال الكهرومغناطيسي التي تُؤثّر على الجسيمات الكهربائية مثل الذرّة وما دونها وعندما نقول الذرّة نقصد أنّ جميع الظواهر في العالم تخضع للقوة الكهرومغناطيسية ويُعرف التحديد العلمي للكهرومغناطيسية بأنّها تفاعل التيار أو المجال الكهربائي مع المجال المغناطيسي.

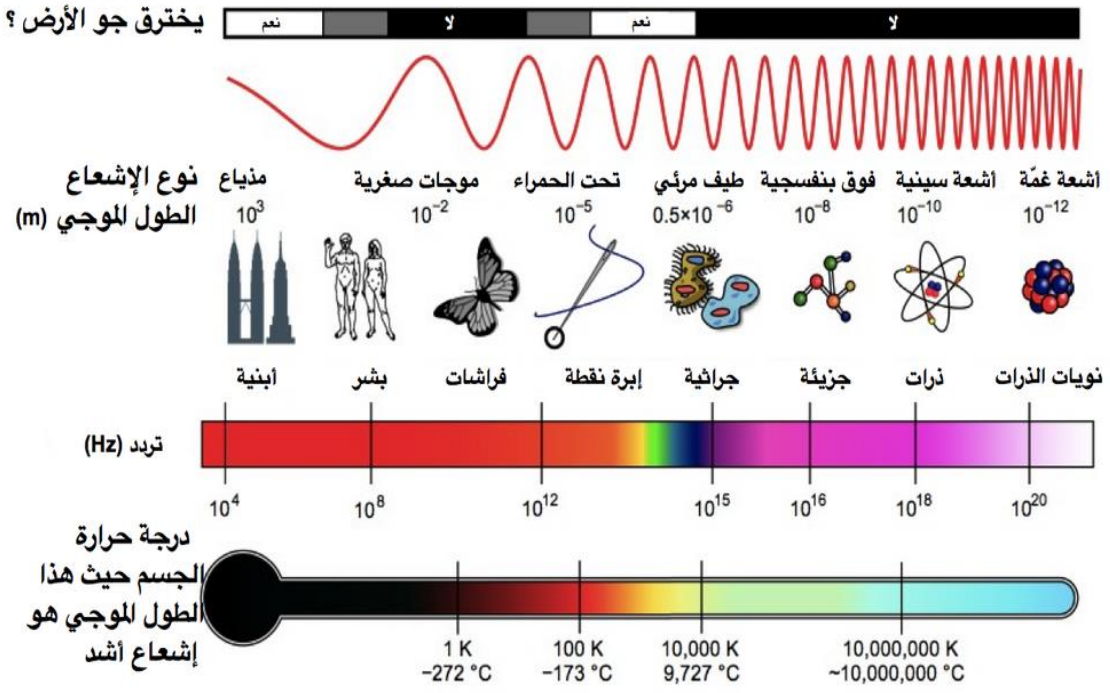
تعتبر الظاهرة الكهرومغناطيسية[1] من أهم الإكتشافات التي أنجزت في القرن 19 عشر تم من خلالها تفسير الكثير من الظواهر في الفيزياء الكلاسيكية، وكان لها تأثير كبير على فيزياء القرن العشرون، فيزياء العالم الذري لأنّها سمحت للعلماء الكشف والتقصّي عن طبيعة الضوء الذي هو عبارة عن موجات كهرومغناطيسية وقد مكن فهم أنواع

[1] - ساهم هذا الإكتشاف في العديد من الاستخدامات والاستثمارات التكنولوجية والتقنية التي عادت بالنفع الكبير على البشرية.

وطبيعة هذه الطاقة على المستوى الكمّي من التقدم في فيزياء الكم[1] وعلم الفيزياء الفلكية، وعلم الكون Cosmology .

يقسّم العلماء أنواع الظواهر الكهرومغناطيسية المكتشفة لحد الآن إلى سبعة، وتصنّف حسب أطوال موجاتها ودرجة تردّدها التي تقاس بوحدة الهرتز HZ وهي (واحد على الثانية) أنظر المخطط 1.

الرسم يمثل أنواع الطيف حسب أطوال موجاتها وتردّداتها المكتشفة لحدّ الآن



2

توجد الأشعة الكهرومغناطيسية في الطبيعة مثل الضوء المرئي، الأشعة فوق البنفسجية التي تنتج من الشمس وتقع في نهاية الطيف المرئي، الأشعة تحت الحمراء التي تنبعث من الأجسام بدرجات متفاوتة أكثرها إشعاعا لها هما الشمس والنار بحيث لا نراها

[1] - من بينها تأسيس الديناميكا الكهربية الكمية Quantum Electrodynamics وهي تفسّر الظاهرة الكهرومغناطيسية وفق فيزياء الكم وتعبّر عن الصورة الثانية للكهرومغناطيسية في الفيزياء التقليدية.

[2]https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4.

بالعين المجرّدة لكنّنا نشعر بها على شكل حرارة، الموجات الدقيقة[1] (الميكروويف) وسميت بذلك لصغر طول موجاتها وهي تقع بين الموجات الراديوية والأشعة تحت الحمراء، الأشعة الراديوية التي تصدر عن الكهرباء التي تخضع للتسارع ومن مصادرها الطبيعية البرق، الأشعة السينية المعروفة بأشعة إكس التي تنتج عن الإلكترونات وهي أقل خطورة من أشعة غاما التي تنتج عن التفاعلات النووية فمصدرها هو النواة أو الأنوية الذرية، تحدث غالبا في الفضاء خارج سطح الأرض المحمي بالغلاف الجوي (طبقة الأوزون التي تمتص الموجات الكهرومغناطيسية القصيرة مثل أشعة غاما)، في النجوم والمجرّات وعلى سطح الشمس لكن بنسبة قليلة نظرا لخطورتها على البيئة الحية، لأنها ذات تردّد موجي وطاقة عاليتين وتستطيع اختراق مادة كثيفة[2] وهي من أخطر الأنواع، ومن العناصر المشعة التي تطلق أشعة غاما باستمرار، اليورانيوم وغيرها من النظائر المشعة كالبولونيوم، وهناك الأشعة الكونية وهي عبارة عن جسيمات ذات طاقة عالية تصل إلى الأرض توجد في الفضاء تتولد من الرياح الشمسية والنجوم، ويحاول العلماء دراسة وقياس هذه الأشعة التي تصل نسبة ضئيلة منها إلى الأرض بعد مرورها بعدّة تفاعلات مع الهواء والغلاف الجوي لحين وصولها إلى سطحها، ومن خلالها يتم دراسة الجسيمات وتفاعلاتها مع المواد الأخرى كالهواء مثلا من أجل الكشف أكثر عن بنية الكون.

استطاع الإنسان توليد الموجات الكهرومغناطيسية كالأشعة السينية عن طريق تسريع الإلكترونات، وأدخلها في الكثير من مجالات استخداماته كالتصوير الإشعاعي في الطب، الراديو، التلفاز، الرادار ومجال الإتصالات وغيرها، وأشعة غاما في التفاعلات النووية والمفاعلات النووية والأسلحة النووية وتستخدم كذلك في المجال الطبي

[1] - تم اكتشافها من طرف العالم الفيزيائي الألماني هاينريش رودولف هرتز Heinrich Rudolf Hertz (1857-184م).

[2] - لذلك من أجل الحماية من أشعة غاما تستخدم طبقة سميكة من الرصاص الذي يمتصّها تصل من 1 إلى 5 سم.

والصناعات بنسبة محددة، والأشعة فوق البنفسجية عن طريق الضوء الأسود أو إنارة وود مثلا، ولها استخدامات في صناعة الألياف البصرية وبعض الأدوية والعلاجات الطبية والحلول البيئية، وتستخدم كأداة كشف في الصناعات والطب الشرعي، كما أنّها المسؤولة عن تزويد الجسم بالفيتامين د، موجات الراديو وتستخدم بشكل رئيسي في مجال الاتصالات بشكل واسع خاصة ذات التردّد العالي لأن موجاتها طويلة، الموجات الصغرية (الميكروويف) تستخدم في مجال الإتصالات والتسخين كأفران التسخين (الميكروويف) لأنها تخترق النسيج الخلوي وتطلق الحرارة.

يبدو من خلال ما ذكرناه أن **الكون المدروس تحركه طاقات ذرية وتحت ذرية، وهو يكشف عن نفسه من خلال بنيته مثلا لدينا العنصر المشع (الكربون –14/ C14 وهو أحد نظائر الكربون C6 الذي يتم به الكشف عن عمر الصخور، والأشعة السينية تكشف عن العدد الذرّي مما يسمح بمعرفة وتصنيف العناصر ومعرفة الظواهر الذرية وما تحت الذرية، ما مكن العلماء من تفسير الكثير من الظواهر على المستوى الماكروسكوبي مثل التوهج الليلي، الكواكب، والنجوم.**

–سادسا: علم الفلك والكوسمولوجيا

يظن العلماء أن الكون في بداية تكونه أي قبل تكوّن الجسيمات أو قبل الإنفجار العظيم كان عبارة عن بلازما شديدة السّخونة، ومن مميزات هذه الأخيرة أنّها لا تسمح بمرور الضوء خلالها، وهذا فقط الجزء المنظور من الكون أما قبل ذلك فلا تزال التفسيرات متوقفة عند البلازما.

أسرع شيء نعرفه لحدّ الآن هو الضوء الذي يقطع تقريبا مسافة 300.000 كيلو متر في الثانية، لذلك ونظرا لحجم الكون الهائل تصبح الوحدات التي نقيس بها المكان غير معقولة لأنّ الأرقام اللانهائية لا تستطيع أن تعبر عن مساحة مجرة أو بعدها عن

مجرات أخرى أو المسافة بين الشمس والأرض، لذلك استبدلت بوحدة تعبر عن المسافة التي يقطعها الضوء في سنة ضوئية كاملة، علما أن ضوء الشمس يستغرق للوصول إلى الأرض 8 دقائق و19 ثانية، وتبعد عن الأرض بحوالي 150 مليون كيلومتر والضوء يمكنه الدوران حول الأرض في ثانية واحدة 7 مرّات، لدرجة أنه لا يمكن الشعور به أو رؤية حركته **وعندما ازدادت معرفة العلماء بالضوء استطاعوا تفسير الكثير من الظواهر واتجهوا إلى دراسة الكون أو الكوسموس في علم الكونيات Cosmology بعد علم الفلك.**

فأقرب نجم للكرة الأرضية هو قنطورس ويلقب بقنطورس الأقرب Proxima Centauri ويبعد عنها حوالي 4.2 سنة ضوئية بقياس 10 ضرب 12 .40 كيلومتر وهو أكبر من الأرض بملايين المرات ومذكور في القرآن الكريم بالشعرى[1] يُعرف بسطوعه القوي والبارز في السماء، ويجمع العلماء من خلال مراقبتهم للفضاء معلومات كثيرة فمثلا النجوم أنواع منها النجوم النابضة، والمتغيرة مثل المتفجرة، ويعتقد العلماء أنّ النجوم هي انفجارات ولها دورة حياة اسمها الدورة النجمية، تقاس كثافتها بملايين المرات ضعف الكرة الأرضية، وكتلتها الحجمية كبيرة جدّا، وقد لاحظ العلماء من بين النجوم ما يسمّى بالنّجوم النّابضة وهو ما نلاحظه كثيرا عند رؤيتنا للسماء حيث نجد أن بعض النجوم ضوئها يتردد فيخفت ويقوى، والعجيب أن نبض هذه النجوم دقيق جدّا، منها ما ينبض كل 0.01 ثانية ومنها ما ينبض مرّة في الأسبوع، والكون الملحوظ في العالم اللامتناهي في الكبر هو ما يصل إلينا ضوئه تلك هي الحدود التي تصل إليها مراقبات الإنسان للكون وكل ما وراء ذلك يبقى مجهولا، إن مجرتنا في الكون الملحوظ تعتبر حبة رمل في الصحراء أو لا يمكن رؤيتها حتى، بل نحتاج إلى مقياس

[1] - في القرآن الكريم نجد الآية رقم 49 من سورة النجم (وأنّه هو ربُّ الشّعرى)، وقد كان يُعبد في الجاهلية من بعض أقوام العرب.

ميكروسكوبي لذلك، **فكرة الكون الواسع موجودة ومعروفة منذ القدم ومذكورة في الديانات لكن ملاحظتها وقياسها وتخيلها لم تكن مُتاحة حتى عصرنا هذا.**

يتكوّن الكون في التوزيع المقترح للمادة والطاقة من الذرات التي تمثل المادة، والطاقة الطبيعية التي تمثّل الكون المنظور، والمادة والطّاقة المظلمة أو السوداء Dark Matter وتسمى بالمعتمة والخفية، سميت كذلك لأنه لا يمكن رؤيتها بالأجهزة الرصدية فهي لا تمتص الضوء ولا أي إشعاع كهرومغناطيسي، وهما اللذان يمكنا العلماء من رصد المادة ومعرفة خصائصها، وبالتالي لا يمكن الإستدلال على وجودها، افترض العلماء المادة المظلمة لتفسير الشذوذ في حركة الكواكب والنجوم الذي لم يُعرف مصدره، حيث تؤثر كتلتها وطاقتها على المادة الموجودة في الكون كالكواكب والنجوم والإشعاع، وما يسمى كذلك بالكتلة المفقودة في الكون "تبين أن المادة الساطعة المرصودة لا تفسر وحدها قوة الجذب المؤثرة على هذه المجرات إن أكثر من 90 بالمائة من المادة لم يُرصد بعد ويبدو أن الكون الذي نراه بواسطة إشعاعاته الكهرومغناطيسية أقل بكثير في الحجم من تلك المادة المظلمة الغامضة التي لا تظهر مطلقًا على أي طول موجي في تليسكوباتنا"[1]، الكون مساحتة هائلة جدّا وما هو مُكتشف منها ضئيل يحتوي على المادة كما هي معروفة بنسبة 4.9 بالمائة، المادة المظلمة بنسبة 26.8 بالمائة، التي تنبعث منها الطّاقة المظلمة بنسبة 68.3 بالمائة وعليه فإن كتلة المادة المظلمة 84.5 من الكتلة الكلية للكون والطاقة المظلمة مع المادة المظلمة تشكل 95.1 بالمائة من الكون.

تعتبر مجرّة درب التبانة واحدة من بين عدد كبير من المجرّات الموجودة في الكون وتتكوّن المجرّات من مئات البلايارات من النجوم، يقدر عدد نجوم مجرّة درب التبانة حوالي 200 إلى 400 مليار نجم، تعتبر الشمس أحد نجوم مجرّة درب التبانة التي

[1] - فرانك كلوس، فيزياء الجسيمات، المرجع السابق، ص123.

تدور حولها ثمانية كواكب بفعل الجاذبية، وتأخذ منها شكلها الدّائري هي على التّوالي عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ، المشتري، زحل، أورانوس ونبتون، هذه الكواكب تدور حول محورها، وبعضها لديه أقمار تدور حولها مثل الأرض التي يدور حولها القمر، زحل له عدّة أقمار، وللمريخ قمران، تسمّى هذه الأخيرة مجتمعة المجموعة الشمسية والشمس هي النجم المركزي لها الذي تدور الأرض حوله مع الكواكب الثمانية بالإضافة إلى مجموعة من الغازات والغبار النجمي التي تضيء في الوسط بشكل واضح، وهي متراصة بعضها البعض بشكل حلزوني ويقال أنّها مسطحة تسبح في الفضاء الكوني القائم على الزمكان ويمكن رؤية أجزاء من مجرّة درب التبانة التي تظهر ببياض ساطع في الليل من عدّة أماكن في الأرض، وسميت بدرب التبانة في اللغة العربية لأن العرب شبهت النجوم التي تنتمي إلى مجرّتنا بالتبن اليابس الأصفر والأبيض المتساقط بشكل مشتت ومتواصل من الماشية في الطّريق ليلا تحت ضوء القمر، أما في اللغة الإنجليزية فتسمى بالطريق اللبني The Milky Way حيث شبّهت باللبن المسكوب، وكان يطلق عليها نهر اللبن.

تمكن العلماء من خلال تلسكوب هابل المشهور[1] التقاط صور متعدّدة لمجرتنا واكتشف العلماء بواسطته أنّ هناك العديد من المجرّات التي تقدّر بأكثر من 54 مجرة مشابهة لمجرتنا، تختلف عنها في الحجم وتبعدها بسنوات ضوئية كبيرة جدا من بينها مجرّة القمر الصّناعي Satellite Galaxy، مجرّة سحابة ماجلاّن الكبرىLMC Galaxy

[1] - هو تلسكوب فضائي وليس أرضي أطلق عام 1990م ذي مرايا يصل طولها إلى أقدام ويصل طوله إلى 44 قدم يزن أكثر من 25000 رطل يستمد الطاقة من الشمس ويتميز بسرعته، حيث يدور في مدار الأرض وحولها بحوالي 20.000 كيلومتر في الساعة بمقدار 10.000 ميل في السّاعة، ويدور حول الأرض كل ساعة ونصف على ارتفاع 600 كيلومتر من الأرض، التقط صورا في الفضاء الكوني لمدة 25 عاما ولا يزال إلى يومنا هذا، وصلتنا صور عن الكون لفضاءات تبعد 10 مليارات من السنوات الضوئية، يعتبر تلسكوب هابل من أهم الوسائل التي تساعد الإنسان على اكتشاف أعماق الكون في قرننا الحالي، تسمح التلسكوبات الفضائية الموجودة فوق الغلاف الجوّي للأرض باستقبال الأشعة الكهرومغناطيسية مثل الأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء، والأشعة السينية والراديوية التي تدل على نشاط الأجسام الفلكية والتي لا تصل كلها إلى الأرض بسبب غلافها الجوي الذي يحمينا منها وتتجنب التوهج الليلي لأن المقاريب الفضائية تطلق في نقاط ومدارات معينة ومدروسة بعناية في الفضاء تسمح لها القيام بعملية الرّصد، في سنة 2021م أجريت تحديثات جديدة وأطلق تلسكوب جديد لقّب بشبكة جيمس للفضاء والذي سيعمل مع تلسكوب هابل للغوص أكثر في اكتشاف أسرار الكون.

مجرّة المرأة المسلسلة Andromeda وهي أقرب المجرات إلى مجرّتنا وتبعد عنها حوالي 2.5 مليون سنة ضوئية، مجرّة السّيجار Cigar Galaxy، مجرّة دولاب الهواء Pinwheel Galaxy، مجرّة القبّعة المكسيكية Sombrero Galaxy، مجرّة الدوّامة Whirlpool Galaxy، مجرّة NGC 1300، مجرّة الشرغوف Tadpole Galaxy جسم هوغ Hoag's Object نسبة لعالم الفلك آرت هوغ Art Hoag 1950م وسميت هذه المجرّات نسبة إلى شكلها أو إلى مكتشفها، وتنتمي كلّها إلى ما يُسمّى المجموعة المحلية (التي تشمل مجرّة درب التبانة والمجرّات القريبة منها)[1] والتي بدورها تنتمي إلى مجرات أكبر منها اسمها مجرّات العذراء التي تجذبها بكتلتها الكبيرة مثل عنقود العنب لذلك تسمى هذه المجموعة بعنقود مجرّات العذراء العظيم.

سنة 1929 نشر العالم الأمريكي المتخصص في الفيزياء الفلكية إدوين هابل[2] Edwin Hubble (1889–1953م) الذي سمي تلسكوب هابل تيمنا به بحثا مهما أثبت فيه أن فرضية وجود مجرات غير درب التبانة صحيحة، وتقدّر بمليارات المجرّات وكان هابل أول من اكتشف مجرة المرأة المسلسلة وأثبت أن الكون ليس ساكنا كما اعتقد آينشتين في النسبية العامة (ثم تراجع عن ذلك واعتبر افتراضه عن الكون الثابت خطأ كبيرا) إنّما هو في تمدّد وتوسّع مستمر وذلك بقيمة ثابتة سميت بثابت هابل حيث لاحظ أن النجوم لا تبقى في مكانها، والمجرّات تبتعد عن بعضها البعض مستدلا على ذلك بتغير الضوء الصادر من النجوم الذي يصل إلينا بعد سنوات ضوئية، علما أنه بعد هذه المدة الزمكانية قد يكون النجم غيّر مكانه أو انفجر واضمحل، فالضوء

[1] - يقدّر العلماء المساحة الكونية التي تحتلّها المجموعة المحلية بكرة نصف قطرها حوالي 10 ملايين سنة ضوئية. علما أنّ الضوء يقطع مسافة 300.000 كيلومتر في الثانية كما أسلفنا الذكر.

[2] - تكريما له ولإنجازاته في علم الفلك وربطه علم الفلك بالفيزياء سمي التلسكوب الفضائي المشهور على اسمه تلسكوب هابل، وكويكب هابل وفوهة هابل على سطح القمر، قبل هابل لم يكن يسمح للفلكيين بالترشح لجائزة نوبل وبالتالي لم تكن هذه الجائزة تثمن مجهوداتهم إلاّ أن هابل عارض ذلك وعمل على تقدير اكتشافاتهم وتحقق ذلك لكن بعد وفاته، فنال العديد من التكريمات نظيرا لأعماله المهمة في هذا الميدان.

الذي يصلنا لا يعبّر عن الحالة اللحظية للنجم وإنما عن الحالة السابقة له بسنوات ضوئية، لكن يستطيع العلماء تقدير المرحلة التي يكون فيها النجم وفقا لقانون هابل الذي ينص على أن (السرعة التي تبتعد بها مجرّة عنا تتناسب طرديّا مع المسافة بينها وبين الأرض) فيما يسمى بظاهرة الإنزياح الأحمر أين يتغيّر طيف الضوء إلى الأحمر عندما تبتعد النجوم عنا وتقدر سرعة هذا الابتعاد عن طريق قياس مقدار الإنزياح الأحمر، وفقا لظاهرة دوبلر، ويتم معرفة النجوم، تصنيفها، عمرها، بعدها، حجمها وتركيب غلافها الجوي والكيميائي من خلال تحليل طيف الضوء القادم منها، بحيث تمرّ النجوم بمرحلة عمرية من الولادة إلى الأفول، فهناك نجوم مرحلتها العمرية تكون طويلة وهناك من النجوم ما تكون مرحلتها العمرية قصيرة مثل النجوم الزرقاء[1] ويستطيع العلماء معرفة أعمار المجرّات كذلك بنفس الطّريقة، واكتشف أن النجوم في أواخر حياتها تطلق غازات مؤينة وإشعاع تسمى بالسديم الكوكبي، واهتموا بدراسة طبيعة هذه السدم التي تشكل صورا ضوئية لانفجارات هائلة، في سنة 1942 اكشف هابل أن الكون مؤلف من عدد هائل من الجزر الكونية ويحاول العلماء بناء خريطة للكون بما تمدهم به الإكتشافات والصور أما ما وراء ذلك فيبقى مجهولا، في سنة 1996م كشف المجتمع الفلكي الأمريكي عن رصد حوالي 3000 مجرّة تمّ تحديدها بشكل واضح فيما يسمى بحقل هابل العميق وكان هذا الإكتشاف مهما جدّا حيث شكّل مادّة بحث علمي واسع أثبت صحة توسع الكون من خلال رصد عدد كبير من المجرّات ذات الإنزياح الأحمر "تمتد مجرتنا مجرة درب التبانة على مساحة قدرها 10^{21} أمتار أو نحو 100 ألف سنة ضوئية، تتجمع المجرات معا في عناقيد مجرية

[1] - فالنجوم الزرقاء تعتبر أكثر النجوم حرارة وأقلها عمراً، ومع استمرار النجم في التوهج يستهلك النجم طاقته من الهيدروجين والهيليوم ويبدأ بإنتاج العناصر الأثقل بسبب عملية الاندماج النووي في قلب النجم، ومع انخفاض الهيدروجين مع تقدم عمر النجم تقل تفاعلات الاندماج النووي فتنخفض درجة حرارة النجم ويتغير لونه نحو الأصفر ثم الأحمر https://ar.wikipedia.org/wiki .

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

تمتد عبر 10 ملايين سنة ضوئية وهذه العناقيد نفسها تتجمع في عناقيد فائقة، تمتد على مساحة قدرها نحو 100 مليون سنة ضوئية (أو10^{24}أمتار) أما الكون المنظور فيمتد عبر مساحة قدرها 10 مليارات سنة ضوئية، أو10^{26} أمتار"[1].

تعادل هذه الإكتشافات في علم الفلك في نهاية القرن العشرين وبداية القرن الواحد والعشرين بل تفوق تلك التي حدثت مع كوبرنيك وغاليليو وكبلر ونيوتن ولابلاص عن الكون في عصري النهضة والعصر الحديث، بحيث عاد علم جديد ومثير للاهتمام بسبب قيمته العلمية في الكشف عن تاريخ الكون وعمره والتغيّرات الكبرى التي حدثت فيه ومكوناته هو الكوزمولوجيا وبدأت نظرياته تثير العقول وتسحر الألباب مثلما يفعل علم كبير أيضا هو علم البيولوجيا المجهرية والجزيئية.

–المبحث الثاني: مفاهيم التعقيد بين العلم وإبستيمولوجيا المعرفة

–أولا: اللااستمرارية والفراغ

كشفت الفيزياء المعاصرة أن للمادة بناء ثان منفصل غير ظاهر ومختلف تماما، وما يميزه أنه غير متصل بالمادة نفسها، وكأن العالم ينتهي إلى الذرّة ليبدأ عالم جديد آخر ما تحت الذرّة، فلا القوانين التي تتحكم في المادة تتحكم في هذا الوجه ولا هي تستطيع تفسيره، وهنا بدأ الاختلاف بين الفيزياء الكلاسيكية والفيزياء الكمية الجديدة التي بُنيت من أجل فهم وتفسير الوجه المناقض للمادة (اللامادي)، وبسبب هذه الانفصالية قسّم العلماء افتراضيا العالم إلى عالمين لكل قوانينه وخصائصه، هما العالم اللامتناهي في الكبر الذي ينطلق من الذرّة إلى ما فوقها، والعالم اللامتناهي في الصغر الذي ينطلق ليغوص في عالم الذرة، **يعتبر هذا الفصل ضربة كبيرة لمبدأ الإستمرارية الذي قام عليه العلم الحديث**، بحيث على الفيزيائي الفصل بين العالم المادي ونقيضه اللامادي

[1] - المرجع السابق، ص20.

فهما غير متصلان، إذ لا توجد استمرارية رياضية تربط بين العالمين ولم ينجح أحد لحدّ الآن التوفيق بينهما، من جهة أخرى بينت أعمال ماكس بلانك، نيلز بور، وهيزنبرغ وشرودنغر اللااستمرارية داخل عالم الجسيمات فالذرة أغلبها فراغ وحركة الجسيمات فيها ليست خطية ولا سببية، داخل العالم الذري لا يوجد بينها شيء لا نقاط متوسطة ولا مكان حسي بالمعنى الفيزيائي فالإلكترونات تنتقل من مكان إلى آخر دون مسار عبر قفزات كمومية، علما أن الجزيئات ليست كيانات مادية إنما تعبر عن نشاط طاقي ذي كتلة معينة أو معدومة فوجودها المادّي يتحدّد من خلال كتلتها وسرعة حركتها فقط، وأن الكتلة التي يرمز لها بـ mass (m) في الفيزياء لا تتأثر بالجاذبية عكس الوزن، وهذه الكيانات ترتبط فيما بينها مهما كان مقدار تباعدها وبالتالي لا توجد صورة تجريبية للاستمرارية داخل الذرة وفي العالم الذري ككل، تثبت مبرهنة بِل Bell's theorem أنه لا يوجد مؤثر خفي غير معروف بين الكيانات الكوانتية وهو ما افترضته مفارقة EPR وبالتالي نظرية الكم ليست غير مكتملة بل تبين أنه بين الكيانات الكوانتية لا يوجد إلا الفراغ أي لا توجد استمرارية[1] بالمعنى الكلاسيكي لها لحدّ الآن.

–ثانيا: اللاانفصالية والسببية الشاملة (العامة)

تعتبر ظاهرة التشابك الكمّي Quantum entanglement في تاريخ الفيزياء الكمية من أكثر التصورات غرابة وإثارة للجدل بين العلماء في محاولتهم فهم الواقع الكمّي يعبّر التشابك الكمّي عن الحالة المشتركة لأزواج الجسيمات وتم تأكيدها تجريبيا عندما تم فصل فوتون إلى زوج من الفوتونين اللذين يشتركان نفس الحالة الكمية Quantum state لكنهما متعاكسان، ثم تم فصلهما مكانيا وبإجراء التجارب على أحدهما لوحظ أن الفوتون الآخر يتأثر ويبدي نفس الحالة بشكل آني فكيف انتقلت المعلومات بين الجسيمين؟ هذا ما يعدّ مشكلة في الفيزياء التقليدية، اكتشف العلماء أن الكيانات الكمية

[1] - يستخدم العلماء مفهوم الاستمرارية في عالم الكم لكن بشكل مخالف عن الاستمرارية التقليدية لتقدير بعض الخصائص.

تبقى متصلة مع بعضها البعض تتشارك نفس المعلومات ونفس الحالة حتى لو كان يفصل بينهما مسافات كبيرة تقدر بآلاف الكيلومترات بل بمسافات السنوات الضوئية لكنهم يجهلون سر هذا الترابط.

تنص السببية المحلية في الفيزياء التقليدية على أن أي تآثر من نقطة أ إلى النقطة ب يجب أن يتم من خلال وسيط مادّي يحمل هذا التأثير بشكل مباشر وفي أكثر الحالات أولية ودقة موجة أو جسيم، ولحمل هذا التأثير يجب أن تكون هناك سرعة قصوى حدية، هي أكبر سرعة نعرفها سرعة الضوء في الفراغ، وهذا يتعارض مع ظاهرة التشابك الكمّي التي تحدث بين أزواج الجسيمات في نفس اللحظة بشكل يفوق سرعة الضوء، دون وسيط مادّي، بل الأدهى من ذلك مهما تعاظمت المسافات بينهما، ما يعني أنّه لا وجود لسببية محلية لأنها تفترض تأثر الجسم بشكل مباشر من خلال محيطه فقط، ما يبيّن أن الواقع الكمي ليس له مفهوم ميكانيكي منفصل بل يظهر "كشبكة معقدة من العلاقات فالقُسَيْمات particles ما تحت الذرية لا يمكن لها أن تُفهَم ككيانات معزولة منفصلة، بل يجب أن تُرى بوصفها صلات متداخلة أو ترابُطات ضمن شبكة من الأحداث إذ إن مفهوم الأشياء المنفصلة ما هو إلا أمْثَلَة idealization مرارًا ما تكون مفيدة للغاية لكنْ لا صحة أساسية لها"[1].

أدى ظهور اللاانفصالية في الفيزياء إلى التشكيك في مبدأ مهم وهو السببية المحلية إن الوجه العلمي الإعتقادي للسببية يقول أن كل شيء في هذا الكون متصل ببعضه البعض في علاقة بين المؤثّر والأثر، فلكل نتيجة سبب قريب لها في الزمان والمكان ولكلّ سبب نتيجة قريبة له في الزمان والمكان مهما كانت السلسلة السببية كبيرة أو لا متناهية بينهما، وكانت السببية تقوم على فكرة السببية المحلية التي تعتقد بعدم وجود

[1] - فريتيوف كابرا، نقطة الإنعطاف علم المنظومات الحية، ترجمة ديميتري أفييرينوس، مقال مأخوذ من موقع معابر http://www.maaber.org/issue_november04/epistemology_1a.htm

أو ارتباط أي سبب غير محلي بالظاهرة، وعلى الجزم بوجود أسباب محلية مرتبطة بالظاهرة حتى وإن كانت خفية مثال ذلك تجربة العالم أوربان لوفيريي Urbain Le Verrier التي اكتشف من خلالها كوكب نيبتون وملخصها أنه لاحظ كوكب أورانوس مضطرب (لا يدور في مجاله بشكل ثابت) فقام بالاعتماد على قانون الجاذبية وميكانيك نيوتن ووضع حسابات للكواكب التي افترض أنّها تجذب أورانوس فوجد أن المسافة بينها بعيدة، فافترض أن هناك كوكب آخر غير مكتشف يجذبه، ثم قام بحساب موقعه المحتمل، وتم بالفعل رصد الكوكب، يتّبع العالم أثناء بحثه خط الأسباب هذا ويحاول تفسيرها، فالتفكير العلمي هو تفكير سببي يبحث في الأسباب ويقوم عليها، إنّه اتجاه سهمي واحد ووحيد، لا رجعة فيه قام عليه البحث العلمي منذ قرون، وبناءا على ذلك الكون الذي نعيش فيه لا يفترض الفراغ الذي يعني له بصورة غير مباشرة العدم، مثلا تم افتراض الأثير كمادة تملأ الوسط، وعندما حل أينشتين مشكلة الفراغ بتخليه عن الأثير وتعويضه بالجسيمات حاملة الطاقة محافظا على السببية ظهرت مشكلة أكبر وهي اللاانفصالية، لكن من مفارقات فيزياء الكم أن الكيانات ما تحت الذرية رغم أنها تعيش في عالم لامادي حيث لا يوجد شيء بينها إلاّ أن هذه الكيانات تتواصل مع بعض في علاقة لا انفصالية دائمة ولا نهائية مهما كانت المسافات الموجودة بينهما والتي تُقدّر بالمجرّات، عكس الأجسام الموجودة في العالم الماكروفيزيائي التي تتأثر بمقاييس الزمان والمكان في علاقة عكسية، فكلما زادت المسافة قل التواصل والتأثير حتى يصل إلى الانقطاع التام في المقابل "تواصل الكيانات الكوانتية تفاعلها مهما كان مقدار تباعدها يبدو هذا مناقضا لقوانيننا الماكروفيزيائية إذ إنّ التفاعل يفترض سلفا وجود صلة، علامة، ولهذه العلامة بحسب نظرية النسبية لأينشتين سرعة حدية: سرعة الضوء"[1] الكيانات الكوانتية تتواصل بشكل غير مفهوم يفوق سرعة الضوء، يفرز هذا

[1] -بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السّابق، ص26.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

التصور مشكلة عويصة وهي السببية المحلية التي لا تستطيع أن تصف العلاقة بين اللااستمرارية من جهة واللاانفصالية من جهة أخرى لذلك تم توسيع مفهوم السببية الكلاسيكي إلى **السببية العامة** "هل تخترق التفاعلات الكوانتية جدار الضوء هذا؟ تخترقه إذا أصرّ على المحافظة بأي ثمن على السببية المحلية مقابل إلغاء نظرية النسبية، لا تخترقه إذا قُبل بوجود نمط جديد من السببية– **سببية شاملة Causalité Globale** تخصّ منظومة كلّ الكيانات الفيزيائية في جملتها"[1].

يتجلّى بوضوح أن ظهور مفهوم اللاانفصالية La non–séparabilité في العلم أدى إلى بروز نوع جديد من السببية هو السببية الشاملة، ويعود الفضل في ذلك إلى جون ستيوارت بل من خلال نظريته الذي قام فيها باستبعاد أي سبب محلّي خفي في تفسيرات ميكانيكا الكم، وبذلك بيّن أن السببية المحلية في ميكانيكا الكم غير ممكنة، وتؤكّد ظاهرة التشابك الكمي على اللاانفصالية، حيث برهن العلماء أنّه من المستحيل وصف الحالة الكمية للجسيم بمعزل عن الجسيمات الأخرى التي يتفاعل معها حتى لو تمّ الفصل بينهما بمسافات كبيرة، وعليه ظاهرة التشابك الكمي تدلّ على السببية العامة وليس المحلية "للكمية الفيزيائية بحسب الميكانيكا الكوانتية عدة قيم ممكنة تتأثر باحتمالات معينة تماما لكن عند إجراء قياس اختباري يتم الحصول بالطبع على نتيجة واحدة من أجل الكمية الفيزيائية المعنية، لقد كان هذا الإلغاء المفاجئ لتعددية القيم الممكنة لـ(مرصودة) فيزيائية بفعل الرصد نفسه مبهم الطبيعة لكنه كان يشير إشارة واضحة إلى وجود نمط جديد من السببية"[2] تقوم السببية اليوم على النسبية أي أنها تحمل جزءا من الحقيقة أو تؤدي بالتقريب إليها، وعلى حساب الإحتمال ما يؤدي بنا

[1] - المصدر السّابق، ص26.
[2] - المصدر نفسه، ص25.

إلى التخلي عن فكرة الثبات، لقد تغير مفهوم السببية تماما مثلما عهدناه في الفيزياء الكلاسيكية، حيث أصبحت أكثر تعقيدا وقبولها يعني رفض المفهوم الراسخ في أذهاننا.

–ثالثا: الموضوعية النسبية (الذات والموضوع ومشكلة القياس)

تُعتبر حركة المراقب من أهم المفاهيم التي قامت عليها الفيزياء المعاصرة على يد أينشتين في نظريته النسبية العامة، فقياس أي شيء يعتمد على العلاقة بين المراقب وموضوعه، ويخضع هذا الشرط **للنسبية** لأن النتيجة الثانية تتغير بتغير وضع **(مكان وزمان وحركة)** المراقب لنفس الموضوع دون أن ننفي النتيجة الأولى، وهذه العلاقة يدخل فيها الزمان، المكان والسرعة في العالم اللامتناهي في الكبر، فقياسات غاليليو للحركة اعتمدت على الزمان الثابت لذلك تعتبر قوانين وتحويلات غاليليو في الحركة صالحة على مستوى السرعات الصغيرة فقط، أما على مستوى السرعات الكبيرة تعتبر خاطئة لأن النسبية بينت أن الزمان والمكان مفهومان نسبيان وليسا مطلقان كما اعتقد طوال تاريخهما، وعليه نفس الأسباب هنا لا تؤدّي دائما إلى نفس النتائج بحيث يجب الأخذ بعين الإعتبار موقع المراقب (تدخل الذات).

بيّنت نظرية الكم حدود الموضوعية على مستوى العالم اللامتناهي في الصغر عندما اتضح أهمية **(الدور)** الذي يلعبه المراقب في عملية القياس والتي تختلف اختلافا كبيرا بين العالم الفيزيائي الحسي والعالم الكمي، ففي الأول يمكن اختزال تدخلات المراقب أما الثاني حتى لو أخذنا بعين الاعتبار تدخلات المراقب لا يمكن اختزالها لأنها تصبح من صميم عملية القياس وتؤثر فيه بشكل جذري، وهذا ما يُعرف بمشكلة القياس في العالم الكمّي التي تعتبر من أمّهات المشكلات، كما أن الفيزيائيون يتعاملون مع العالم الذري بأدوات قياس ماكروفيزيائية ولا يدرون كيف يتم التفاعل بين العالم الميكروفيزيائي والعالم الماكروفيزيائي.

يدل مفهوم **التراكب الكمي Quantum Superposition** على الحالات الكمومية أو الحالة الكمومية التي تكون عليها الذرّة أو الجسيم، ومعناه أنه يمكن للذرة أو الجسيم أن يكون في أكثر من حالة في نفس الوقت، فالفوتون موجة وجسيم، ويمكن أن يتواجد في مكانين مختلفين، وأن يكون نشط وخامل في نفس الوقت كذلك، أما في حالة القياس (علما أنه لا يوجد مسار محدّد مسبقا) نحصل على حالة واحدة فقط تتغير كل مرة على نمط عشوائي (لذلك يمثل لها بموجة) وهذا ما يطلق عليه انهيار الدالة الموجية (علما أن هذه الحالة تكون مؤقتة لأن الذرات تصدم بعضها البعض وتتعرض لعدة تغيرات، لذلك يعتبر الوقت الذي تكون فيه الذرة في حالة تراكب مهم جدّا للفيزيائيين للتعرف أكثر على خصائص العالم الكمي) وتحمل كلمة التراكب معنى التداخل والاندماج دون حدوث تعارض لأن الحالة المتحصل عليها هي احتمال، فإذا كان لدينا أوب، وج هي إجابة أ، وث هي إجابة ج، فإذا قلنا أ أشرنا إلى الإجابة ج، وإذا قلنا ب أشرنا إلى الإجابة ث، لكن إذا كان لدينا تراكب بين أوب فإن الإجابة قد تكون ج أو ث في نفس الوقت وهذا لا يؤدي إلى تعارض، وقد أثبتت عدة تجارب حالة التراكب الكمي من بينها وجود الفوتون في حالة تراكب، وهو ما أشار إليه شرودنجر بالمثال الفكري المشهور تجربة القطة حية أو ميتة.

تفترض مشكلة القياس عدة سيناريوهات من بينها الأكثر شيوعا الذي يرى تدخل الذات في عملية القياس، أي أن طبيعة النتائج المتحصل عليها ترجع إلى الدور المحوري الذي يلعبه المراقب، فعندما يتم قراءة القياس من خلال الشخص بالطريقة الكلاسيكية للجسيم الذي يكون في حالة تراكب تنهار الدالة الموجية، فالذات تتدخل في تحديد الواقع الكمي والحالة الوجودية للكيان الكمي في تلك اللحظة، ثانيا أنه عندما يتم قراءة القياس من خلال الجهاز الذي يحفز الجسيم بالطريقة الكلاسيكية تنهار الدالة الموجية

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

في تلك اللحظة بالذات وتبقى المشكلة محصورة بين الجهاز اللاواعي والموضوع، ثالثا تصرّف الجسيم كأنّه يعلم مسبقا عملية الكشف ويتصرّف بناءا على ذلك، رابعا إمكانية وجود عوالم متعددة تفسّر الحالات المنفصلة المختلفة لوجود الجسيمات في نفس الوقت كنسخ أخرى لكل مظاهر الوجود بما فيهم البشر موجودة بالتوازي.

تظهر مشكلة القياس كذلك بشكل جلي في الجدال الكبير حول طبيعة الضوء بين النظرية الإشعاعية الذين نظروا إلى الطبيعة الجسيمية للضوء، والنظرية التموجية الذين نظروا إلى الطبيعة الموجية له، وهو ما بين وجود مراقبين مختلفين لنفس الظاهرة لكن تبيّن فيما بعد الخصائص الإزدواجية التي تعدّ إحدى غرائب العالم الذري، وعلى إثر هذا عقد مؤتمر وتم الاتفاق على قبول كلا النظريتين صحيحتين، وتمّ البرهنة عليهما تجريبيا، وتجربة الشقين المشهورة توضح كذلك تصرف الإلكترون كموجة أي مزيج من الحالتين (تراكب جسيم وموجة) وتَفَاعله مع موجته كما لو أنه يعرف سلوك الجسيمات الأخرى ليعطي نمط التداخل الخاص بالموجة على الشاشة، فالموجة تحمل جميع المعلومات الممكنة لموقع الإلكترون، لكن عند محاولة معرفة الشق الذي مرّ به بواسطة جهاز الرّصد قبل الشقين وبعدهما أي بعد اتخاذه شكله الأوّلي فإنه يسلك حالة واحدة (الحالة الجسيمية) بسبب عملية المراقبة وهو الأمر الذي لا يزال تفسيره مجهولا وغامضا ومُحيّرا أمام العلماء.

بيّنت نظرية الكم كذلك حدود الموضوعية مع الطبيعة الاحتمالية الموجودة في الرصد مع مبدأ اللاتحديد لهيزنبرغ.

نستنتج من خلال ما سبق مدى التوضيح الذي أتانا من نظرية الكم حول الموضوعية النسبية، وأن العلاقة بين الذات والموضوع هي علاقة ديناميكية وليست مستقلة لا تزال غامضة تبين **مدى تفاعل الطبيعة مع الإنسان.**

–رابعا: اللاحتمية

اللاحتمية كلمة واحدة تصف كل ما هو عليه عالم الكم، فإذا أردنا تلخيص الظواهر الكمية جملة تبدو اللاحتمية الوصف المناسب لذلك، تعني اللاحتمية أنه لا يوجد نظام مثالي يمكن من خلاله معرفة الشروط الحالية والتنبأ بالحالات المستقبلية ويمكن تلخيص مبدأ اللاحتمية في مبدأ عدم اليقين[1] المشهور لهيزنبرغ الذي وضّح فيه الطبيعة الإحتمالية للكيانات الكمية، لا يمكن تحديد موقع وسرعة الجسيم في آن واحد، والتحديد لن يكون إلاّ تقريبيا وفي طبيعته يحوي عدم دقة، لأن حركة الجسيم عشوائية ولا تخضع لواقع زمكاني واضح (عجز العلماء ربط الواقع الكمي بالنسبية العامة ما دعى إلى بناء نظرية خاصة للجاذبية الكمية) زد على ذلك الإضطراب الذي يُحدثه الراصد في عملية القياس الذي يؤثر أثناء وبعد حدوثه بشكل غير معروف، كما أنه لا توجد شروط أولية مبدئية للحالة التي ستأتي فيما بعد إذ لا يوجد مسار، فقط حالة للتعيين يقول هيزنبرغ "يعتبر عدم التحديد صفة أساسية في الإلكترون"[2] فاللاحتمية صفة جوهرية في عالم الكم، وليست نقصا في المعلومات والوسائل فهي ليست قابلة للاختزال، ويجادل هيزنبرغ بشأن كلمات كعدم الدقة وموقع وحركة وعزم إلكترون بأنها عبارات خاصة بالعالم اللامتناهي في الكبر، يمكن وصفها بشكل جد محدود على المستوى الذرّي، لأنّها تعطي دقة أكثر مما ينبغي أن تكون في الحقيقة، لذلك يلجأ إلى المعادلات لأنها في نظره الوحيدة القادرة على نقل اللغة التي تتحدث بها الذرات "تحدد علاقة عدم الدقة

[1] - "تشير قاعدة عدم اليقين إلى درجة عدم التعيين في المعرفة المتاحة حاليًا للقيم المتزامنة للكميات العديدة التي تعالج بها نظرية الكم، إنها لا تنحصر على سبيل المثال في دقة تعيين المكان وحده أو في قياس السرعة وحدها، لذا افترض أن سرعة إلكترون حر تكون معروفة بدقة بينما المكان غير معروف مطلقًا عندئذ تنص القاعدة على أن كل ملاحظة تالية للمكان ستغير العزم بكمية غير معروفة وغير معينة بحيث إنه بعد إجراء التجربة فإن معرفتنا بالحركة الإلكترونية تكون مقيدة بعلاقة عدم اليقين هذا يمكن أن يعبر عنه بطريقة مختصرة وعامة بأن نقول إن كل تجربة ستحطم المعلومة التي حصل عليها بالتجارب السابقة". نقلا عن: فيرنر هيزنبرغ المبادئ الفيزيائية لنظرية الكم، ترجمة محمد صبري عبد المطلب و انتصارات محمد حسن شبكي، كلمات عربية للترجمة والنشر، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة، الطبعة الثانية، ص27.

[2] - فيرنر هيزنبرغ، المبادئ الفيزيائية لنظرية الكم، ترجمة محمد صبري عبد المطلب وانتصارات محمد حسن شبكي كلمات عربية للترجمة والنشر، الإمارات العربية المتحدة، الطبعة الثانية، ص22.

هذه الحدود التي يمكن أن تطبق صورة الجسيم، أي استخدام للكلمات «مكان» و«سرعة» بدقة تفوق المعطى بالمعادلة هي مجردة لا معنى لها كاستخدام كلمات معناها غير مُعرّف"[1] وعليه يرى أنّ نظرية الكم هي خطة رياضية[2] لأن لغتنا اليومية العادية عاجزة عن وصف ميكانيكا الكم، أما بور فقد اكتفى بالوصف أنه لا يوجد هناك حقا ما نلاحظه.

واجه ماكس بلانك الأب الرّوحي لنظرية الكم هذه المشكلة من قبل واحتار في الوصف الذي يجب أن يطلقه، فالذرة المشعة تطلق الطاقة على شكل كمات متقطعة لا يمكن تحديدها متى، يُمكن فقط تحديد صدورها في مدة زمنية معينة وفق ثابت بلانك، لتأتي بعد ذلك نظرية الكم برمتها وتؤكد هذه الفرضية.

عبّر مفهوم اللاحتمية عن أزمة مبدأ الحتمية المطلقة وعن اضطرار العلماء أمام الدّلائل الإختبارية العلمية قبول وإدخال فكرة الاحتمالية والصدفة إلى قلب المعرفة العلمية، إنّ مسألة دحض الحتمية المطلقة ليست بالسهلة حتى على المستوى الميكروفيزيائي لأن لها انعكاسات راديكالية، فإذا شهدنا تجريبيا لاحتمية في العالم الذرّي على مستوى الكيانات الذرية فهل يمكن قبول حدوث الظواهر سواء في العالم الأصغر أو الأكبر بشكل غير محدّد سلفا في هذا الكون مثلما تخبرنا به نظرية الكم؟ يبدو أن الإجابة عن هذا السؤال ما يزال يتطلب وقتا، لكن في نفس الوقت لابدّ من أنّ الحتمية المطلقة أصبحت حلا غير مقنع بالنسبة للعلماء، ومنهم من تخلّى تماما عن الحتمية كمبدأ نسبي في كل الحالات كهيزنبرغ فالمعرفة تقريبية وليست نهائية.

اضطر العلماء إلى وضع رياضيات جديدة تتناسب مع الرّصد الجديد على يد إرفين شرودنغر باستخدام المعادلات التفاضلية المعادلة الشهيرة التي تصف الحركة الموجية

[1] - المرجع السّابق، ص23.
[2] - المرجع نفسه، ص19.

للجسيمات الذرية (وهي تخبر فقط عن الإحتمالات التي يمكن أن يتواجد فيها الجسيم الذري في رصدنا له بالتجربة)، أما ماكس بورن فقد رأى أنه لا توجد جسيمات، ثم جاء عالم الرياضيات والفيزياء ديراك وقام بتطوير رياضيات شاملة للعالم الذري حيث يرى أنّه لا يمكن التنبؤ إلا على هيئة حساب الإحتمالات، فلا شيء موجود كما عهدناه في هذا العالم، إن اللاتعيين في العالم الذرّي لا يرجع سببه إلى قصور وسائل القياس أو إلى عدم اكتمال الرؤية العلمية لهذا العلم، بل هو لا تعيين تكويني يمثل جزء لا يتجزأ من طبيعة الطبيعة، لكن لا يعني ذلك العبثية، نستنتج أن ظواهر العالم الكمي بدت في البداية تناقضات في الفيزياء التقليدية، لكن تبيّن في الأخير أن "هذه المسائل المصوغة بكل بساطة لا معنى لها في العالم الكوانتي إنّها عديمة المعنى لأنّها تفترض سلفا ضرورة وجود مسار قابل للموقعة وجود اتصالية وسببية محلية، إن تصور المصادفة في العمق شأنه شأن تصوّر الضرورة تصوّران كلاسيكيان، أمّا الصدفوي الكوانتي فهو في آن معًا مصادفة وضرورة أو بدقّة أكبر لا مصادفة ولا ضرورة"[1].

–خامسا: نظرية الفوضى من الحتمية إلى اللاخطية

سابقا كان العلماء يُقصون كلمة الفوضى الغير دارجة في المصطلح العلمي وحتى كلمة عشوائي لم يكن لها وزن علمي، حيث لا نستطيع تقبل الفوضى كجزء من الطبيعة ولا نتقبلها إلا كشكل جانبي رغم وجودها الظاهر في عدّة مستويات، حتى جاءت نظرية الفوضى Chaos theory لتقوم بتغيير وتصحيح رؤيتنا للعالم بشكل جذري، فكلمة فوضى في الحقيقة تشير إلى الفوضى بمعناها المقصود في الطبيعة، وتحمل معنى الصدفة، العشوائية، الخلط، اللاتجانس، السببية اللاخطية، اللانظام، اللاهدف واللاتنبأ كجزأ لا يتجزأ منها ويبدو أن الفوضى لا تتجلى في ظاهرة معينة أو علم واحد بل تعمّ كل شيء، هذا ما اكتشفته نظرية الفوضى.

[1] - بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السّابق، ص 28.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

كثيرا ما كانت الطبيعة تطرح تحديات أمام العلماء، هذه التحديات ببساطة صعبة الحل والفهم لسبب واحد هو **التعقيد**، ففي وقت نيوتن كانت لا تزال ظاهرة تأثير الكواكب على بعضها البعض فيما يسمّى (بمشكلة الأجسام الثلاثة) معضلة معقدة يصعب حلها ويعتبر العلماء العمل الذي قام به هنري بوانكري[1] (1854–1912) Henri Poincaré في حله لهذه المشكلة أول دليل على وجود نظام عشوائي احتاج إلى عمليات رياضية معقدة لكي يتمّ تمثيله، ويمكن إدراج ملاحظة هنا وهي أن الفوضى فهمت في البداية كتطبيق كشكل خارجي في الطبيعة في علم الأرصاد الجوية والإقتصاد وعلم الفلك الذي احتاج إلى استبصارات رياضية معقدة لفهم حركة الكواكب وتأثيرها على بعضها البعض، لكن بعد ذلك دخلت الفوضى إلى قلب النظم أو المنظومة الطبيعية كجزء لا يتجزّأ منها.

نقطة الإنطلاق في نظرية الفوضى تتمثّل في أنها سلطت الضوء على تلك الحوادث أو الفوارق الصغيرة التي تحصل في الزمن القريب، لتسبب تغييرات كبيرة على مستوى الزمن البعيد، ويُقصد بالحوادث والفوارق ما تكون داخل نظام معين، وقد ارتبطت في ظهورها بعلم الأرصاد الجوية الذي كان يجد صعوبة في التنبأ بحالة الطقس التي تتسم بنوع من العشوائية وعدم الدقة والتوقع "ترتبط الفوضى وعلم الأرصاد الجوية ارتباطا وثيقا أحدهما بالآخر عبر اهتمام علماء الأرصاد الجوية بالدور الذي يلعبه عدم اليقين في توقّعات الطّقس"[2] وارتبطت بمفهوم التشويش الذي يرافق عملية الرصد ويمنع الحصول على حسابات وتنبؤات دقيقة "يقول العلماء عادة أي نوع من عدم اليقين في أي عملية ملاحظة يرجع إلى (التشويش) دون تحديد ماهية التشويش على وجه الدقة

[1] - هنري بوانكري اسمه الكامل جولز هنري بوانكري رياضي وفيزيائي فرنسي مهتم بفلسفة العلوم، من أكثر الرياضيين تأثيرا ويعتبر عمله كما يقال مدخلا لأحد أهم نظريات القرن العشرين النسبية.

[2] - ليونارد سميث، نظرية الفوضى مقدّمة قصيرة جدّا، ترجمة محمد سعد طنطاوي، مؤسسة هنداوي، المملكة المتّحدة، 2016، ص17.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

اللهم إلاّ وصفه بأنّه ما يربك رؤيتنا لأي شيء نحاول قياسه"[1] ومن خلال النماذج الرّياضية التي يضعها العلماء بهدف فهم الفوضى داخل النظام الذي تقوم فيه، يمكن تعريف رؤية نظرية الفوضى بكونها تعمل على "فهمنا كيف يمكن أن تصير الأشياء غير اليقينية البسيطة أشياء غير يقينية كبرى بمجرّد وضع **نموذج للتشويش**، تكمن بعض الرؤى المستمدة من الفوضى في تفسير الدور (الأدوار) الذي يلعبه التشويش في آليات عدم اليقين في العلوم الكمية"[2] أعادت نماذج التشويش التي تقوم على حساب الاحتمالات وعلى السببية اللاخطية التي يضعها الباحثون من أجل الكشف عن أثر الحوادث والفوارق البسيطة، طرح مفهوم الحقيقة الضيق، ذلك أنّها كشفت عن تغيّرات هائلة حسّاسة جدّا لا يمكن توقعها أو السيطرة عليها أو تدقيقها، لأنّها سرعان ما تبدأ في التعقيد لتعطينا نتائج مختلفة تماما عن تلك المرصودة بالنموذج التقليدي القائم على السببية الخطية والذي لا يأخذ بعين الاعتبار هذه الفوارق، وبالتالي لا يُعبّر عن الحقيقة إلا وفق منظور نسبي "صار التشويش أكثر إثارة للاهتمام إذ تجبرنا دراسة الفوضى على إعادة النظر فيما قد نعنيه بمفهوم القيمة (الحقيقية)"[3] تُمكن عملية (بناء النماذج الرياضية للرصد والمراقبة) من التنبأ بالتغيرات التي ستعرفها الظاهرة المعنية بالدراسة مستقبلا من خلال عدم إهمال أي مُؤثر فعلي عشوائي لا مُتوقع يرفضه النظام مهما كان بسيطا.

في بداية الستّينات من القرن العشرين عام 1963 نشر إدوارد لورنتز[4] Edward Norton Lorenz (1917–2008) أبحاثه العلمية حول الدورة العامة للغلاف الجوي تحت نظرية جديدة هي نظرية الفوضى Chaos Theory التي تختص بالتوقع

---

[1]- المرجع السّابق، ص18.

[2] -المرجع نفسه، ص18.

[3]- المرجع نفسه، ص18.

[4] - اسمه الكامل إدوارد نورتون لورنتز (1917-2008) عالم أرصاد جوية ورياضي أمريكي، عرف بتأسيسه لنظرية الفوضى.

والقابلية للتوقع والحتمية في علم الأرصاد الجوية، بناءا على النماذج التي بناها والنتائج المتحصل عليها ليحدث ثورة في مجال التنبأ، مُبينا أن الأنظمة الغير خطية مثل الطقس هي أنظمة لا يمكن التنبأ بها رغم الثورة التي حدثت حول حتميتها وإمكانية التنبأ بها قائلا "لقد وجدت هذا مثيرًا للغاية لأنه يعني أنه إذا تصرّف الغلاف الجوي بهذه الطريقة فإن التنبؤ بعيد المدى أمر مُستحيل، لأننا بالتأكيد لا نقيس الأشياء بدقة مثل ذلك هذا هو ما جعلني مهتمًا بالقدرة على التنبؤ"[1] فالفوضوية لا تتكرر أبدا ولا تُظهر نفس السلوك، كما بيّن نموذجه الذي سُمي بجاذب لورنز الغريب، وأكد لورنزو أن النماذج حتى وإن كانت كاملة ومدروسة بشكل جيد على العديد من المقاييس ولا وجود فيها إلا لأخطاء صغيرة جدا تكاد تكون غير ملموسة، لا يمكن التنبأ بها، وهذا ما يُفسر كون بعض الأنماط الهندسية للطقس تكون شائعة والأخرى لا تكون كذلك ففي دراسته التي عُنونت في إحدى المقالات بتأثير خفقة جناح الفراشة في البرازيل التي قد تسبب إعصارا في تكساس، بيّن أنه عندما لا يجب القلق بشأن الفوارق والحوادث البسيطة لمراقبي الطقس على المستوى القريب، يجب على واضعي النماذج المناخية القلق لأنه "نشأ قدر كبير من الحيرة من العجز عن التمييز بين عدم اليقين في الحالة الحالية وعدم اليقين في قيمة أحد المعلمات وعدم اليقين فيما يتعلق ببنية النموذج نفسه"[2] ونظرية الفوضى هي "إحدى خواص النظام الديناميكي ذي المعادلات الثابتة (البنية) وقيم المعلمات المحدّدة لذا فإن عدم اليقين الذي تعمل الفوضى بناءا عليه هو عدم اليقين في الحالة الأولية، عمليا تتداخل هذه الفروقات ويصبح الوضع

[1] - (i found this very exciting because this implied that if the atmosphere behaved this way then long-range forecasting was impossible, because we certainly don't measure things as accurately as that. this is really what got me interested in predictability)
تصريح لورنز في مقابلة معه بتاريخ 31 جويلية 1986، مأخوذ من فيديو بمناسبة الإحتفال بذكرى إسهامات لورنزو وتشارني في علم الأرصاد الجوية من معهد مساتشوستس للتكنولوجيا MIT بالو،م،أ. بتاريخ 23 مارس 2018، وذلك بتاريخ 22-01-2025م. على الموقع التالي: https://www.youtube.com/watch?v=MTwga6dch2s

[2] - المرجع السّابق، ص61.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

أكثر تشويقا وإرباكا بكثير"[1] أي أكثر تعقيدا وصدفوية، فالفوضى تبين كيف تتغذى هذه الظاهرة وتكبر من حالة أولية بسيطة إلى حالات أكثر غير متوقعة تماما.

بدأت محاولات جديرة لتطوير علم الأرصاد الجوية بالولايات المتحدة الأمريكية في الحرب العالمية الثانية حيث توالت جهود العلماء من حقول معرفية مختلفة من علم الأرصاد الجوية نفسه– الفيزياء المادية–علم المحيطات– الرياضيات التطبيقية– الجيوفيزياء في محاولة لبناء نماذج وتطوير معادلات رياضية للتنبأ بحالة الطقس التي كانت ناجحة، وتوصلت للتنبأ بالأعاصير قبل حدوثها وذلك في خمسينات القرن العشرين (1950) وانتهى الأمر بتقارير علمية حول الاحتباس الحراري وارتفاع درجة حرارة الكون، من بين هؤلاء العلماء كارل غوستاف روسبي Carl Gustaf Rossby وجون فون نيومان مهندس الحواسيب الحديثة وجول تشارني[2] Jule Carney 1917–1981 الذي لعب دورا هاما في توقع الحركة الديناميكية للأرصاد الجوية وحركة المحيطات بشكل حتمي.

بينت نظرية الفوضى أن النظام الخطي هو نظام يساوي مجموع أجزائه، أما النظام اللاخطي هو نظام لا يساوي مجموع أجزائه، بل مجموع الأجزاء يساوي أكثر من النظام، لذلك دراسة أجزاء النظام بشكل جزئي منفصل لا يكفي ولا يوصل إلى معرفة النظام ككل، إذ يجب دراسة النظام ككل لأنه دائما يساوي أكثر من مجموع أجزائه وعليه تتميّز دراسة النظم في هذا المستوى بالتعقيد، وبما أنّ معظم النظم في الطبيعة بإجماع العلماء غير خطية إلاّ أن ذلك لا يمنع كون للنظام خصائص معينة قابلة للتكرار ونهائية إذا كان مُحدّدا.

---

[1] - المرجع السّابق، ص61.

[2] - اسمه الكامل جول غريغوري تشارني Jule Gregory Charney (1917-1981)، عالم أرصاد ورياضي أمريكي، كان له دور بارز في التنبأ بحركة الأرصاد الجوية والمحيطات بشكل حتمي.

القابلية للتنبأ في نظرية الفوضى تعتمد على رصد الحسابات لا الحالة الأولية، لأن ما يتبعها يسير بشكل فوضوي غير خطي وغير متوقع، يُطور العلماء برامج لتوقع حالة الطقس خاصة مع تطور الحواسيب نذكر منها نموذج سوكي منابي Suki Manabe الحائز على جائزة نوبل للفيزياء لعام 2021 (لدراسته العلاقة بين ازدياد انبعاث ثاني أكسيد الكربون ودرجة حرارة الغلاف الجوي) التي قدّمها سنة 1966 وفي محاكاته كان قد تنبأ بالتغير المناخي ومستقبل الأرض الذي سيزداد حرارة بفعل اليد البشرية، حيث تعتبر تنبؤات منابي ما نشهده اليوم من قلة الأمطار وارتفاع نسبة الجفاف في بلدان السّاحل الإفريقي كالجزائر مثلا، وفي علم الإقتصاد يتم توقع الأرباح والخسارة أو بالإمكان توقع أزمة اقتصادية أو إفلاس شركة بشكل حتمي وهذا من الميزات التي تسمح بها نظرية الفوضى، لكن لا يمكنها في جلّ الأحوال تحديد أصل الفرق الصغير ذلك الذي ساهم في خلق الفوضى بشكل تكراري، أي الفرق الأول الذي سيصبح حدَث آخر مع تطور الظاهرة ويؤدّي بدوره إلى حدث آخر، وهكذا على التوالي فهو بطبيعة الحال سيتغير من مرحلة إلى أخرى، زيادة على ذلك يرتبط الفرق في علم الإقتصاد بأفعال لا إرادية هي أفعال الإنسان، التي تتميز بكونها عشوائية وغير متوقعة حيث "تمثّل الإرادة الحرة مصدرا آخر للبذور التي قد تغذّيها الفوضى"[1] وهذا ما مثله عامل انتشار فيروس كورنا الذي لا يمكن السيطرة عليه رغم معرفتنا به وأخذنا جميع الاحتياطات اللازمة، من توقيف المطارات وتطبيق الحجر الوقائي وهي إجراءات تَحُدّ من مخاطره فقط، لكن رغم ذلك لا نستطيع التحكم فيه بسبب الفوضى التي تغذّي انتشاره، إذ لا يمكننا الكشف عن مصدر كل احتكاك واتصال بالفيروس في عملية انتشاره وتضخمه، لكننا نستطيع من خلال نظرية الفوضى التنبأ بمعدل ووتيرة توسعه

[1] - المرجع السابق، ص18.

وحجم الأضرار التي سيحدثها وبالتالي نتصرف وفقا لذلك، إذن نظرية الفوضى تمكننا من التنبأ بسلوك ما، لا أصل هذا السلوك في غالب الأحيان.

استخدام كلمة نظام الفوضى لا يعني الفهم المعهود لكلمة نظام، وإنما الفوضى هي بحد ذاتها نوع من النظام الذي يمكن رصده في الإحصاء وعلى فترات طويلة ورؤى واسعة غير تقليدية، لا بل لا يوجد في الطبيعة شيء اسمه النظام بالمعنى التقليدي في سنة 1990 استبدلت كلمة الفوضى للدلالة على هذا الحقل بكلمة أكثر ملائمة وهي التعقيد، ودخلت هذه النظرية ضمن علوم التعقيد، حيث ظهر هذا الأخير ليدل على أن الفوضى هي النظام المعقد، ولب نظرية الفوضى هو دراسة التعقيد وشرح آلية عمل النظم المعقدة في جميع الميادين، **وتدخل نظرية الكايوس من حيث الأهمية العلمية في مرتبة أهم النظريات المكتشفة في القرن العشرين في الفيزياء إلى جانب نظرية النسبية والنظرية الكمية وذلك لدورها في الكشف عن الأنظمة الديناميكية المتغيّرة لا الميكانيكية الثابتة، وقد فرضت هذه النظرية في هذا القرن نفسها من النظريات الكلية العابرة للتخصصات لأنها تبحث في النظم الكلية،** لقد ساعدت رؤية لورنزو ونموذجه القائم على المعادلات الثلاث اللاخطية، الإنتقال من الحتمية إلى الفوضى ودراسة الفوضى واختبارها فكان عمله ثوريا إذ لم يقتصر على علم الأرصاد بل تبنته جلّ التخصصات العلمية، فالعلوم باتت تعتمد على نظرية الفوضى لتقديم دراسات أكثر توسعا يقينا وديناميكية، ودراسة الفوضى فرضت على العلماء ابتكار معادلات أكثر تعقيدا وعملية وديناميكية في مجال الرياضيات التطبيقية للتعامل مع الظواهر الطبيعية والبيولوجية والأنظمة البيئية والفيزيائية خاصة مجال الطاقة وتفاعلاتها وفهمها بشكل أفضل حتى على مستوى العلوم الإنسانية، من خلال اكتشاف عمل المنظومات وآليات التنظيم الذاتي وغيرها مع إيليا بريجوجين وفون نيومان وروني

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

توم وآخرون، فقد شكّلت الرؤية التي منحتها نظرية الفوضى المفتاح لعلوم التعقيد لمزيد من التعلم والكشف عن اللامتوقع وتوسيع حقل المعرفة.

–سادسا: البيولوجيا والتعقيد

منذ بداية نشوء البيولوجيا كعلم حديث تصاعد الجدل حول الصعوبات التي تعترض الباحث في دراستها وبدأت المقارنات بينها وبين المادة الجامدة التي تبين فيما بعد أنّها مجرّد عوائق ابستيمولوجية، لتستقر البيولوجيا في الأخير كعلم دقيق مثلها مثل الفيزياء عندما نجحت في اكتشاف وتحديد طبيعتها الخاصة، حيث بيّن كلود برنارد في كتابه مدخل لدراسة الطب التجريبي مفهوم الوسط الداخلي الذي تستقل به المادة الحية والوسط الخارجي الذي تحتاج فيه الشمس والأكسجين والضوء والحرارة وغيرها، وتمّ الربط بين تركيب تكوين المادة الحية والمادّة الجامدة، ليبدأ فصل آخر مع البيولوجيا التجريبية التي تَكَشَّفَ معها أنّ الصعوبات التي واجهتها ولا تزال ما هي إلاّ مستويات من التعقيد المنظم والغير منظم.

اختلف اتجاهان بارزان في شرح ماهية المادة الحية أو الحياة في البيولوجيا، الاتجاه الحيوي الذي كان يؤمن بوجود قوة حيوية تشكل الذوات الحية، وهذه القوة الجوهرية الأساسية غامضة يصعب تفسيرها أو الحكم عليها بواسطة الإستقراء التجريبي فاستُدلّ عليها بالتفسير الغائي، والإتجاه الآلي الذي رأى في الذوات الحية باستثناء الإنسان قليلا، نظاما آليا ميكانيكيا محكما لا يزيد اختلافا عن النظام الآلي الذي يحكم المادة الجامدة، إذ وصف باسكال الإنسان بكونه آلة من طراز خاص وفصل ديكارت بين النفس والجسد الذي اعتبره امتدادا للكون الفيزيائي، وقد ظهر ما يعاكس الاتجاه الأول في تبيان باستور استحالة النشوء العفوي للجراثيم (التولّد الذّاتي) ثم بلغ الاعتراض ذروته مع مجيء نظرية التطوّر وشيوع التفسير السببي في كل شيء حتى أكثرها قداسة

وهو الإنسان وأصله، أمّا الاتجاه الثاني فقد عاكسه النشاط العلمي البيولوجي في حدّ ذاته، حيث اكْتُشف أن الحياة ليست مجرّد تفاعلات كيميائية بحتة من خلال تحديد الخلية كوحدة بنائية أساسية للمادة الحية، وبمجيء البيولوجيا الجزيئية واكتشاف التعقيد البالغ للأنظمة الحيوية صار من غير الممكن دعم الآلوية الكلاسيكية على هذه الظواهر، بحيث يعلّق فرونسوا جاكوب أن الخصائص التي تبديها الكائنات الحية في عملية سيرورتها إلى هدف معيّن لا يمكن ردّها إلى مجرّد فاعليات ميكانيكية رغم التشابه بين المادة الحية والمادة الجامدة، "فنحن لم نر قط آلة تبني نفسها بنفسها وتستنسخ نفسها ذاتيا أو تحصل بمفردها على الطاقة التي تحتاجها ومع ذلك فالتخلي عن هذه الفكرة في نهاية المطاف لم يتم إلا في وقت قريب"[1] وذلك في حدود القرن الواحد والعشرين، يمكن الإشارة إلى أنّ فصل التعقيد بمفهومه المعاصر في البيولوجيا بدأ من هنا حيث ظهر كطبيعة ثانية لها هويتها ومحدّداتها، وهو الأمر الذي ستكشف عنه بالموازاة العلوم الأخرى، فإذا كان تعقيد الكائنات الحية كمظهر خارجي قد أدّى قديما إلى الإيمان بفرضية استقرار الأنواع والنظام والثّبات في المرحلة الأولى، فإنّ التعقيد في معناه الجديد سيؤدّي إلى العكس من ذلك تماما في مرحلته الثانية، أمّا في مرحلته الثالثة سَيُكتشف تعقيد التعقيد لتدخل البيولوجيا في علوم التعقيد.

طرحت البيولوجيا منذ نشوئها تعقيدا يختلف عن المادة الجامدة وهو صعوبة عزل مكوناتها وظواهرها عن بعضها البعض، وتفكيكها فهي تعمل كوحدة متكاملة ممّا يعرقل عملية دراستها، ويفترض ذلك حتى على مستوى الأنواع المختلفة لا بل يتعدّاه إلى منظومة متكاملة (بيولوجية) بكل ما فيها من كائنات حية من وحيدة الخلية إلى النبات والحيوان، مع منظومة متكاملة من الأرض وطبقاتها ومكوناتها إلى الغلاف الجوّي (جيوفيزيائية) يحركها نظام في وحدة مركبة معقدة unité composée complex

[1] - فرونسوا جاكوب، ما الحياة؟، ترجمة محمد أسليم، مقال منشور بموقع ميدوزا https://midouza.net/?p=542

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

بقراءة موران، أمّا تاريخ البيولوجيا التطوّري فيطرح هو الآخر تعقيدا لا متناهيا، خاصة عدم إمكانية الوصول إلى تسلسل كامل للحياة منذ نشوئها على الأقل على كوكب الأرض، لذلك تستجدي البيولوجيا بنظريات أكثر عرضة للنقد وأقل حظا في التأكيد التجريبي أبرزها وأكثرها قبولا في المجتمع العلمي والأكاديمي نظرية التطوّر لتشارلز داروين[1] Charles Robert Darwin (1809–1882) التي أدخلت بدورها مفاهيم ستكون محورية في فكر التعقيد كالصدفة والاحتمال من خلال مفاهيم كالإنتخاب أو الإنتقاء الطبيعي والتأقلم والصراع نحو البقاء، والطفرة، وأخيرا نقض استقرار الأنواع الذي كان سائدا، فمن خلال الملاحظات الحسية والمتعدّدة برزت فكرة رئيسية وهي إمكانية وجود أصل واحد انحدرت منه الأشكال المختلفة والمتنوعة للحياة، مع تغييرات كثيرة ومستمرة من خلال عمليتي (التكاثر والتكيّف أو الانقراض/ التطوّر) عبر العصور استجابة لمتطلبات بيئية وأخرى عشوائية إلى حدّ ما كالوراثة، سماها داروين بالانتقاء الطبيعي، ودخلت هذه النظرية فكر التعقيد باعتبارها نظرية مُوحّدة للتنوع الهائل الكبير والمعقّد للكائنات الحية ومظاهر الحياة ليعاد اكتشافها في البيولوجيا المعاصرة باسم الداروينية الجديدة مع تحديد الجينات والأحماض النووية والمورثات "بعدَ باستور لم يعد الذباب على الإطلاق ينشأ من الخرق القديمة فالحي ينحدر من الحي وما من خلية إلا وتنحدر من أخرى، ومن ناحية ثانية بعد داروين اتضحَ أنَّ الأنواعَ ينحدر بعضها من بعض وتنحدرُ كلها من عدد صغير جدا من الأجسام الحية البسيطة جدا ومن هنا

[1] - يعد داروين من مؤسسي علم الحياة الحديث كعالم أحياء وجيولوجي اكتسب شهرة واسعة أحد أسبابها الجدل الذي أثارته نظريته للتطور التي يشترك فيها معه الكثيرون مع بعض الاختلافات مثل لامارك لكنه تفرّد بالبحث العلمي "خاصة من الناحية الدّينية"، منذ منتصف القرن 19 عشر لحد يومنا هذا ماتزال أفكار داروين حية ومادة للتأكيد التجريبي، يؤمن العلماء بالكثير من أفكار نظرية التطور كاشتراك الكائنات الحية في خصائص ودور الطبيعة والبيئة وصفات الكائن الحي في تعزيز البقاء، والتغيرات التدريجية التي مرّت على الكائنات الحية عبر الزمن. لقد اهتمت نظرية التطور بأصل الأنواع من خلال الملاحظات الخارجية للكائنات الحية والتي تشمل الأعضاء والهياكل... أما اليوم يتم التقصي بشكل أفضل وأدق من خلال البيولوجيا الجزيئية والوراثة، وكملاحظة لم يعد يناقش كما مضى الأصل المشترك للإنسان (القرد) بعد المسارات البحثية الجديدة التي فتحتها البيولوجيا الجزيئية خاصّة الوراثة، ويتم الاكتفاء بما تكشفه الدلائل التجريبية التي لا زالت تدعم جوانب من هذه النظرية وتعدّل فيها كالاختلافات التشريحية لأنواع الإنسان، أو التطور على مستوى الطيور كطيور داروين، أو تشابه بعض الجينات المهمة لدى العديد من الكائنات الحية كالفأر والدودة والذباب ....بما فيها الإنسان.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

السؤال: كيف تشكَّلَ أول كائن حي؟"[1]، لقد تم الإجابة عن العديد من الأسئلة وكشف العديد من الأسرار من الوراثة (ADNوARN) والاستنساخ إلى التفاعلات الكيميائية وغيرها، وأصبح يُنظر إلى المادة الحية كتنظيم ذكي شديد التعقيد، وعلى مستوى أكثر البحوث جذرية وأهمية نشوء وتطور الكائنات الحية، تصبح الصُّدفة والإحتمال المفترضين لما هو موجود نظاما بالغ التعقيد في أبسط المخلوقات، وبينما يتحدّث موران عن التفكيك والتركيب، الهدم والبناء في المنظومة البيئية ككل بنظرة فلسفية حاول جاكوب الإجابة عن سؤال ما أصل الحياة الذي لم يعد بطبيعة الحال يمثل سؤالا علميا، فالعلم اليوم يكتفي في إجاباته أو الأصح يستطيع الكشف بناءا على التحليل والتفسير والنظريات التي تنشأ من ملاحظات أو تعميمات تحتاج دائما إلى دليل حسي كاف فقط، ففي تعريفه للحياة كتب جاكوب "والواقع أن الحياة هي **سيرورة وعملية تنظيم للمادة** وهي لا توجد ككيان مستقل يمكن وصفه، يمكننا أن نقوم بدراسة السيرورة أو التنظيم ولكن لا يمكننا وصف فكرة الحياة المجردة"[2] ويقول أيضا "يمكننا محاولة وصف ما هو الكائن الحي كما يمكننا أن نرسم الخط الفاصل بين الحي وغير الحي ولكن ليس هناك (مادة حية) هناك مادة تشكل الكائنات الحية وهذه المادة ليس لها خاصية محدَّدة تفتقدها الأجسام الجامدة"[3]، فهذه الأخيرة أي الحياة عملية تَشكُّل وبناء لإنشاء الكائن الحي، والحفاظ عليه في ظل شروط معيّنة وهي ذاتية التنظيم في إطار كُلّ متشابك معقّد (المنظومات)، أمّا الإجابة عن أصلها فهو من التعقيد الهائل الذي لا يمكن حتى توضيحه، وليس معناه أنّه لا توجد إجابة بل هي من التعقيد بحيث تتطلب جهودا وأبحاثا واكتشاف المصادر أو الأوليات التي أدّت إلى ظهور الحياة على الأرض بشكل مستمرّ تدريجي وفقا للتطوّر، وهذا الأمر صعب جدًّا بحيث "يُقدَّرُ اليومَ

[1] - فرونسوا جاكوب، ما الحياة؟، المرجع السّابق.
[2] - المرجع نفسه.
[3] - المرجع نفسه.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

أن الأرض تشكلت منذُ أربعة مليار ونصف مليار سنة كم ألْف حدث من الأحداث المستقلة تماما عن بعضها والتي كان يمكن لكل واحد منها ألاّ يقعَ، كم ألف حدث كان يجبُ أن يحصلَ كي يُخلق الكونُ... لمناقشة أصل الحياة يجب على علماء البيولوجيا أن يوظفوا كل موارد خيالهم"[1] لأنه يستحيل حسب التحقيق العلمي أن يكون الكائن الحي المعروف حاليا أو قبل بضعة مليارات سنة قد نشأ مباشرة، ويعتقد العلماء أنه نشأ من بكتيريا أصلية، لكن وبسبب تعقيد أبسط الكائنات تبدو البيولوجيا حاجزا لا يمكن مروره حيث أنّ "جهازَ الاستنساخ كما يُلاحَظُ اليوم في أبسط كائن حي وهو أصغر بكتيريا يظهرُ بالفعل بالغ التعقيد لأنَّ عملية استنساخ الحمض النووي وحده توظف عددا كبيرا من البروتينات وتركيب كل واحد من هذه البروتينات يتطلبُ عددا أكبر وتنوعا أكبر من الجزيئات الكبرى"[2] هذا هو نوع التعقيد الذي يواجه علماء البيولوجيا الذي يبدو قاسيا أكثر من التعقيد الذي يواجه العلماء على مستوى الفيزياء النووية والجسيمية، وبما أن البيولوجيا تؤمن بوحدة الكائن الحي أو الحياة في ظل التنوع الهائل والكبير الذي يُميّزها يبقى المنهج العلمي القائم على التجزيء والتجميع والإستمرار في ذلك أفضل خيار ممكن للعلماء، أمّا خارج البيولوجيا يكمن التحدي البيولوجي اليوم في كونه أصبح فاعلا محركا ومؤثرا أكثر على الحياة الاجتماعية فالبيولوجيا بمختلف تفرّعاتها تساهم في تكوين المجتمعات وتوزيعها، والحياة السياسية بحيث تدخل في اتخاذ القرارات والسياسات المنتهجة، وكقوة اقتصادية من خلال الشركات المصنعة للأدوية وتلك التي تُقدّم الخدمات الصحية المتنوعة، والحياة البيئية فهي تنذرنا بالمخاطر وتساعدنا على المحافظة على البيئة ورفع مستوى الوعي بها والحياة الفلسفية إذ باتت تحتاج هذه الأخيرة إلى فلسفة علم تسائلها وتناقشها وتمارس

[1] - المرجع السّابق.
[2] - المرجع نفسه.

حفريات المعرفة عليها في المبادئ والمناهج والنتائج، وتحدّد أهم محطاتها مثل الفيزياء باعتبار الثورة البيولوجية للقرن العشرون والواحد والعشرون مماثلة لتلك الفيزيائية في عالم الذرة، ومن الناحية الدّينية الأخلاقية غيرّت نظرة الإنسان إلى ذاته مثلما غير كوبرنيكوس نظرة الفيزيائي إلى الكون، مُتحدية في ذلك المنظومة الدينية، ومن ثم دخلت في صلب مشكلاته الأخلاقية، فالأخلاق يجب أن تتنزل من مثاليتها لتصبح أخلاقا عملية تطبيقية وتواجه بدورها تحديات العلم والعولمة وتبقى وفية للمبادئ الأخلاقية (البيوتيقا)، في الأخير يمكن القول أنّ البيولوجيا أصبحت أكثر واعدة وأكثر خطورة وتعقيدا فيما يمكن أن تُفرزه.

–سابعا: المنطق وحدود البرهان المنطقي (اللااكتمال)

تعد الرياضيات لغة العلم وأداة لتتبع الدقة واليقين في توصيف الظواهر التي تعجز اللغة العادية على شرحها، خاصة بعد اجتماع الرياضيات والمنطق حيث كان الهدف من وراء هذه العملية عزل الرياضيات عن الخطأ.

جمعت بين كورت غودل[1] Kurt Goedel (1906–1978) وأينشتين صداقة مقربة حيث كانا يشتغلان في نفس المعهد الأمريكي برنستون وكان غودل يصغر أينشتين بسبعة وعشرون عاما، وقدّر لكلاهما أن يكونا صاحبا أكثر الأفكار والنظريات ثورية وإثارة في القرن العشرين وتأثيرا بعد وفاتهما.

اشتهر كورت غودل بنظريتان تبرهن عدم الاكتمال في الرياضيات وضعها سنة 1931 وكان لهما وقع كبير، حيث يوصف عمله بالأزمة الوجودية للرياضيات.

تحوي الرياضيات العديد من الأنظمة، والنظام يقوم على مجموعة من البديهيات التي غالبا ما تكون بسيطة يختارها الرياضي بكل حرية ودورها هو تحديد وتمييز النظام

[1] - عالم في الرياضيات والمنطق، نمساوي الأصل، كان عضوا في جامعة فيينا، كانت له إسهامات عديدة في المنطق والرياضيات.

ومن خلالها يبني الرياضي نظريته التي يبرهن فيها على كل مرحلة بنائية وضعها وقد تكون بهدف البرهنة على شيء، أو بناء شيء جديد، وهو ما يسمى بالمبرهنة وتسعى الرياضيات في نشاطها النظري إلى تحقيق خاصيتين جوهريتين هما الإكتمال Completeness والاتساق Consistency.

عندما نثبت القضية أ يعني أنه ليس باستطاعتنا إثبات نقيض القضية أ لأنّه لو أثبتنا نقيضها سيعني ذلك أنّنا أثبتنا قضية وبيانات رياضية خاطئة بناءا على مبدأ عدم التناقض (أ) لا يساوي (لا أ)، فإذا أثبتنا نقيضها يتعيّن علينا الشك في جميع البراهين الرياضية المستخدمة لإثباتها في البداية، إثبات القضية ونقيضها يعني في الرياضيات عدم الإتساق، وفي النظام سيؤدّي ذلك إلى نسف المبادئ الرياضية كلها لكن كورت غودل توصل إلى عكس المبرهنات إلى قضايا مبرهنة وخاطئة، وعكسها غير مبرهنة وصحيحة، هذا يعني أن الجزء الصحيح فيها غير مبرهن بالمقابل هو صحيح رياضيا. أثبت غودل أن هناك قضايا صحيحة لا يمكن إثباتها داخل النظام، وأن النظام لا يمكن إثبات اتساقه بذاته حيث "برهن على عدم اكتمال الأنساق الشكلية axiomatic التي تفترض الصياغة الشكلية لعلم حساب الأعداد الطبيعية وأثبت أن ما من نسق من هذه الأنساق يحتوي في ذاته دليل تماسكه consistency"[1].

مبرهنة غودل بينت حدود البرهان المنطقي بإثباتها أن للرياضيات حاجزا لا يمكن للإنسان بلوغه، وأن لها جوانب غامضة وغير واضحة بعدما كانت يوما ما تنعت معياراً للوضوح والبداهة والتمييز، وأن هناك حقائق لا يستطيع المنطق التعامل معها ولا تدخل حيّز تطبيقاته، وهذا وصف جديد للنسبية في الرياضيات والعلم بصفة عامة لأن العلم الطبيعي للإنسان قائم جملة وتفصيلا داخل حدود البرهان المنطقي، وبعدما كان مشروع برتراند رسل إثبات صحة الرياضيات والبرهنة عليها من خلال رد أصولها

[1] - الموسوعة العربية، المجلد الرابع عشر، طبعة 2006، دمشق، ص70.

إلى المنطق، ومشروع ديفيد هلبرت في الوصول إلى بديهيات كاملة ومتناسقة تثبت صحة الرياضيات، أثبت غودل أن ما هو صحيح في الرياضيات لا يمكن البرهنة عليه، ولا دليل على صحته، ولا يمكن فهم أصل الرياضيات ما دام المنطق كذلك نسبي ومحدود، فالرياضيات لا يمكن أن تصل إلى الاكتمال والاتساق ويفضل الرياضيون قبول اللااكتمال كوجه للحقيقة على قبول حقيقة عدم اتساق النظام، لذلك سُميت مبرهنات عدم الاكتمال، "تسبب الفرض الذي قدمه غودل في قيام البحث في حدود الأنساق الشكلية على أيدي ألونزو تشيرش Alonzo Church وستيفن كول Stephen Kol وتارسكي Alfred Tarski وموستوفسكي Mostovsky وغيرهم وهو البحث الذي بلغ ذروته في الاستنباط الفلسفي الأساسي القائل إن الصياغة الشكلية بطريقة كاملة للمعرفة العلمية مستحيلة"[1].

الملاحظ للتطورات العلمية المعاصرة يرى أن العلم كشف عن غموض وقصور من نوع آخر، فالعالم يقترب من الحقيقة فقط عن طريق أدواته النظرية والعلمية ويؤولها مع علمه أنها ليست كاملة، الحقيقة هي ما لا يمكن الكشف عنه، وهذا لم يحدث في الفيزياء فقط، بل حتى الرياضيات والمنطق، والبيولوجيا التي لا تزال نظرياتها محل اختبار وتعقيد كبير.

[1] - المرجع السابق، ص70.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

المبحث الثالث: براديغم التّعقيد

–أولا: نقد منظومة التبسيط

اقتصر هدف العلم الحديث على البحث عن القوانين البسيطة التي تحكم العالم الظاهراتي المعقّد، لكن بدا أنّ هذا التبسيط هو مجرّد اختزال ورؤية أحادية ضيقة تحجب صورة أوسع منها، ويمكن لأي دارس علم أن ينتبه لهذه الحقيقة بسبب الفتوحات الجديدة للعلوم والعلوم المعاصرة، فمع نظرية النسبية والكم انتهى الحلم النيوتوني، ومع الأنتروبي في القانون الثاني للدّيناميكا الحرارية ونظرية الفوضى تبيّن أن العالم لا يمشي وفق نظام كلاسيكي خطّي ثابت، ومع البيولوجيا أن الحياة ليست نظاما عضويا واحدا بل سيرورة من النظم المتعددة المعقدة، ومع نظريات التعقيد بعد الفوضى كالتنظيم الذّاتي والأنساق والمعلومات اكتشف التعقيد اللامتناهي للكون وظواهره، ومع الكوزمولوجيا الحجم الهائل للكون الكبير ومفاهيمه ونظرياته المُعجزة **لقد تميّز القرن العشرون والواحد والعشرون بالأفكار والتطورات الجديدة هي الأسرع في مساق التّاريخ، وكأن العلم يتكلّم والجميع صامتون الفلسفة والابستيمولوجيا والعلوم الانسانية والإجتماعية على حدّ سواء.**

يتحدّث موران عن تفتح علمي هائل يُقابله جهل منفصم كبير وخطر مُحيط أكبر "إننا نقترب من تحول خارق في المعرفة فهذه الأخيرة لم تعد توضع تدريجيا من أجل أن يتم التفكير فيها ومناقشتها من طرف العقول البشرية بل أصبحت توضع أكثر فأكثر من أجل أن يتم تخزينها في ذاكرات معلوماتية والتلاعب بها من طرف قوى مجهولة وعلى رأسها الدول"[1] فحتى العلماء الذين غلبت عليهم النزعة التخصصية لا يستطيعون الخروج من حدود تخصّصاتهم ليتأملوها، لقد كان علماء العصر الحديث دوما يناقشون

[1]- إدغار موران، الفكر والمستقبل مدخل إلى الفكر المركّب، المرجع السّابق، ص16.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

مكتشفاتهم داخل نسقهم الفكري كنيوتن، لايبتنز، لابلاص وباسكال، أما اليوم الكل صامتون، يقول موران إنّ "هذا الجهل الجديد والعظيم يظل في حدّ ذاته مجهولا لدى العلماء هؤلاء الذين لا يتحكمون تقريبا في مخلفات اكتشافاتهم، لا يراقبون حتى ذهنيا معنى وطبيعة بحثهم"[1] أما الجامعة قد أضحت اسما بلا معنى، لا بل أصبحت تنتج "التجهيل الأعلى ذلك أنّ المنهجية المهيمنة تنتج ظلامية متفاقمة ما دام لم يعد هناك أي تجميع لعناصر المعرفة المنفصلة ولا أي إمكانية لتخزينها وللتفكير فيها"[2] **فوحدة المعرفة وتمثلها هي حاجة مهمة وضرورية ليتم تأملها وتوجيهها.**

يُشخص مُوران السبب فيما يسمّيه بالعقل الأعمى فنحن كما يقول لازلنا عميانا عن رؤية التعقيد، ويُشخّص التبسيط كأحد أمراض العقل الحديث "تكمن الباطولوجيا الحديثة للفكر في التبسيط الفائق الذي يعمي الأبصار عن رؤية تعقيد الواقع"[3] وعن المشكلة التي يطرحها التّعقيد، إذ لازلنا نفكر بعقلية التبسيط "أكبر خطر شكّلته منظومة التبسيط ولا زالت تشكله هي أنها تحاول فهم العالم ذلك المجموع الهائل من المركبات الدّينامية والتشييدية، والمعقدة واللاّيقينية، والصّدفوية، والمفتوحة والمتحولة كما تقدمه العلوم والإبستمولوجيات المعاصرة بأدوات الإبستمولوجيا التقليدية إبستمولوجيا القرن التّاسع عشر"[4] هذه المنظومة المهيمنة في القرن العشرين والواحد والعشرين انعكاساتها الضارة

[1]- المرجع السّابق، ص16.
[2]- المرجع نفسه، ص16.
[3]- المرجع نفسه، ص19.
[4]- المرجع نفسه، ص6.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

تبدو عميقة على المعرفة، والإنسان وحضارته "ولا شكّ أنّ هذه المنظومة التي تراقب مغامرة الفكر الغربي منذ القرن السابع عشر سمحت بحدوث تقدّم كبير على صعيد المعرفة العلمية والفكر الفلسفي ولم تبدأ مخلّفاتها الضارّة الأخيرة في الانكشاف إلاّ في القرن العشرين"[1].

يمكن تحديد عوائق هذه المنظومة في النقاط التالية:

–أوّلا القوانين العلمية هي أكثر تجزيئا للواقع مما نعتقد، لأنّها لا تقبل التعقيد كجزء من طبيعة الظواهر، (وهذا الشيء لا يمكننا التحكم فيه لكن الوعي به يعدّ فارقا كبيرا) وبالتالي لا تعبّر عن النظام الحقيقي المتحكم في الظواهر وهذا النظام ليس بسيطا ولا مألوفا فهي "منظومة تقوم بتنظيم الكون بإقصاء الاختلال من داخله، هنا يتم اختزال النظام في قانون ومبدأ معين"[2].

–لا تسمح آليات البحث العلمي وهي المنطق، الاستقراء والاستنباط في صورتها التقليدية القائمة على الفصل والاختزال من تمثّل الوحدة المتعدّدة "إن البساطة ترى إمّا الواحد وإمّا المتعدّد، ولكنّها لا ترى أنّ الواحد قد يكون في الوقت ذاته متعدّدا يكمن عمل البساطة إمّا في فصل ما هو مرتبط (الفصل) أو توحيد ما هو متعدّد (الاختزال)"[3].

– العجز عن تقصي اللانظام وكل ما هو عشوائي وفوضوي وصدفوي.

---

[1]- المرجع السّابق، ص15.
[2]- المرجع نفسه، ص61.
[3]- المرجع نفسه، ص61.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

–توليد العقل الأعمى "الذي يدمر المجموعات والكليّات ويعزل كل موضوعاتها عن بيئتها"[1] تكوّن هذا العقل كما يقول موران حول أنطولوجيا "مؤسسة على كيانات مغلقة مثل الماهية والهوية، والسّببية الخطية، والذّات والموضوع"[2]، يدعو موران إلى تجديد العقل بإقامة منهج فن قيادة العقل في العلم.

– الفصل مقابل التمييز والاختزال مقابل الوصل "إننا نحيا تحت سلطان مبادئ الفصل والإختزال، والتّجريد، التي تُشكل في مجموعها ما أُسمّيه بمنظومة التّبسيط صاغ ديكارت هذه المنظومة المسيطرة على الغرب عن طريق الفصل بين الذّات المفكرة ego–cogitans والشّيء الممدود res–extensa أي الفصل بين الفلسفة والعلم، وكذا عن طريق وضع الأفكار 'الواضحة والمميزة' كمبدأ للحقيقة أي الفكر الفاصل نفسه"[3].

–ثانيا: منظومة التعقيد

يتساءل موران كيف "نسير في عالم لم يعد النّظام فيه مطلقا وحيث القابلية للإنفصال محدودة، وحيث يشمل المنطق في ذاته ثغورا؟ هذا المشكل الذي يواجه فكر التعقيد"[4] أي أن التعقيد يتجلى في كل شيء بل أصبح السمة التي تُميّز العلوم في العصر المعاصر، وتبلور التعقيد بمفهومه الحديث شيئا فشيئا في علوم كنظرية الكم والسيبرنطيقا والفوضى والمعلومات ليتم النظر في النهاية إلى التخصص العلمي كنوع من التعقيد، وعليه يمكن من خلال التعقيد رؤية كل شيء لأنه مفهوم مشترك وهذا التعقيد يحمل خصائص مشتركة إذن لديه رؤية من نوع ما، يُتابع موران ليعطيه بُعدا إبستيمولوجيا أكثر داعيا إلى تأسيس منظومة خاصة بالتعقيد فكما يقول "الخصومات

[1]- المرجع السّابق، ص16.
[2]- المرجع نفسه، ص56.
[3]- المرجع نفسه، ص15.
[4]- مجلة رؤى، إدغار موران، نحو براديغم جديد، المرجع السّابق، ص120.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

الإبستيمولوجية بين بوبر وكون ولاكاتوس وفايرابند إلخ تضرب صفحا عنها"[1] في الابستيموجيا التقليدية.

ينظر موران إلى التعقيد لا كمبدأ لتفسير العالم مثل الجدل عند هيغل أو الجدلية المادية في الماركسية بل الأحرى كواصف للعلم كسمة مُميّزة، فالتعقيد أولا هو صورة شمولية تعبّر عن عصر التعقيد الذي دقّ كل المجالات مما يستدعي البحث عن رؤى تستطيع توصيفه، وكل من يحاول استجلاء رؤية من نوع ما عليه أن ينطلق من باب التعقيد كمبدأ "إنّي متفق تماما في ظلّ هذه الشّروط على أن يُقبل التعقيد كمبدأ للفكر ينظر إلى العالم في حد ذاته، لا كمبدأ يكشف عن جوهر العالم، إن التّعقيد لا يشكل أساسا إنّه المبدأ الضّابط الذي يُراقب واقع النّسيج الظّاهراتي الذي يوجد داخله والذي يشكل العالم"[2]، ولا أحد ينكر أن التطورات الأخيرة للمعارف في القرن العشرين والواحد والعشرين تحتاج إبستيمولوجيا جديدة ذلك أنه لا يمكن قرائتها بمنظومة التبسيط التي تقوم بدورها على إزاحة التعقيد، يُحدّد موران منظومة التعقيد بأنّها "مجموعة من مبادئ الفهم (أو العقلنة) الرّابطة لبعضها البعض، والتي يمكن أن تُحدّد شروطا لرؤية معقدة في فضاء الفيزياء، والبيولوجيا والأنتروبولوجيا الإجتماعية"[3] وفي تعريفه لمعنى التعقيد يرى أنّه نسيج ما حُبك ككل وكمجموع "من المكونات المتنافرة المجمعة بشكل يتعذّر معه التفريق بينها إنّه يطرح مفارقة الواحد والمتعدّد"[4] وهو "نسيج من الأحداث والأفعال والتفاعلات والارتدادات والتحديدات والمصادفات التي تشكّل عالمنا الظاهراتي، لكن في هذه الحالة يحمل التعقيد بشكل مقلق سمات الخليط وغير القابل للفصل والإختلال والغموض واللايقين"[5] فهو يضم وحدة واسعة تشمل المتناقضات "ليدخل تحت دائرته

[1]- إدغار موران الفكر والمستقبل مدخل إلى الفكر المركب، المرجع السابق، ص19.
[2]- المرجع نفسه، ص104.
[3] - Opp. Cit, Edgar Morin, Science avec Conscience, p305.
[4] - إدغار موران، الفكر والمستقبل مدخل إلى الفكر المركب، المرجع السّابق، ص17.
[5] - المرجع نفسه، ص17.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

مقولات الإستقرار والإختلال والتّنظيم ويربط داخل التّنظيم الواحد والمتنوع"[1]، **فالتعقيد عند موران هو الفهم الجديد للعالم الذي خرج من نظريات التعقيد التي عكست تماما الأساسات التي قامت عليها الرؤية العلمية في العصر الحديث.**

–ثالثا: مبادئ منظومة التعقيد

يُعدّ التعقيد كما ذكرنا بابا لكل رؤية ابستيمولوجية، وعليه لا نجد حرجا من ذكر المبادئ والوصايا التي وضعها موران في كتابه العلم الواعي، فالتعقيد إشكالية و"من الخطأ أن نُفكر أن شخصا ما سيجد في التعقيد منهج يمكن تطبيقه آليا على العالم وعلى كل شيء"[2] فمن خبرة موران الواسعة وتمرّسه في شتى حقول المعرفة اخترنا هذه المبادئ التي تقدم صورة مجملة عن التصور الكلّي الديناميكي في الرؤى الابستيمولوجية العلمية الجديدة التي جاءت كما قال نتيجة "اختراق المباحث، والقيام بأسفار داخل المعرفة"[3]. يُحدّد موران بداية ثلاث (مبادئ/مقولات) لمنظومة التعقيد تلعب دورا ديالوجيكيا مع فكر التعقيد هي:

–مبدأ الحوار المنطقي The dialogical principle وهو الوحدة التي تسمح بالجمع بين المتناقضات مثلا الموجة والجسيم، الاستقرار والاختلال "بين مبدأين أو مفهومين متعارضين، يُفترض أن يكونا متدافعين لكنّهما متلاحمان وضروريان لفهم الواقع نفسه"[4] وعليه يُعرّف التعقيد من خلال مبدأ الحوار المنطقي إذ هو "الحوارية بين الإستقرار/الإختلال/التنظيم إلاّ أنّه فيما وراء التّعقيد يتحلل الإستقرار والإختلال وتتفجر

[1]ـ المرجع السّابق، ص11.

[2] -Opp. Cit, Worldviews, Science and Us - Philosophy and Complexity, Edgar Morin, Restricted Complexity, General Complexity, p24.

[3] ـ إدغار موران، الفكر والمستقبل، مدخل إلى الفكر المركّب، المرجع السّابق، ص96.

[4]ـ مجلة رؤى، إدغار موران، نحو براديغم جديد، المرجع السّابق، ص123.

إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة –من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي

الثّنائيات إنّ فضيلة التّعقيد هي في إدانة ميتافيزيقا النّظام"[1] هناك منطق خاص بالتعقيد هو منطق المتناقضات.

–مبدأ التكرار التنظيمي The Récursion principle معناه أنّ "المنتوجات والنتائج تشكّل في الوقت ذاته عللا منتجة لما يُنتجها...إذ أنّنا نُشكّل نحن الأفراد نتاجا لمسار توالدي سابق علينا، ولكن ما أن نُنتج، حتى نصبح مُنتجين لمسار سيستمر"[2] وهي فكرة التنظيم الذاتي وفق سيرورة لامتناهية فالمنتوج يصبح مُنتجا وهكذا من الكائنات البيولوجية إلى الفيزيائية في تجدّد دائم ضدّ الفساد والانحلال أو التعدّم، فالكائنات البيولوجية والكيانات الفيزيائية حسب آخر التطورات العلمية ذاتية التوالد والتنظيم لكن الذاتية هنا لا تفهم بمعناها البسيط إنما يجب أن تفهم كشبكة علاقات معقدة يساهم فيها المجموع للحفاظ على الوحدة والوجود هو "قدرة مجموع التنظيم على التجدّد، وإعادة تنظيم ذاته بالوقوف في وجه مسارات التفكّك"[3].

–مبدأ النحو العام أو المبدأ الهولوغرامي The hologrammatic principle والهولوغرام هو وحدة فيزيائية "داخل كل هولوغرام فيزيائي تضم أصغر نقطة من مجموع الهولوغرام تقريبا كل المعلومة الخاصّة بالموضوع الممثّل"[4] وهي من أهم أفكار نظرية التنظيم الجزء يساوي الكل، كل جزء يحمل في ذاته الكل.

أما وصايا التعقيد[5] فقد لخّصها في ثلاثة عشر مبدئا هي:

المبدأ الأول: "الاعتقاد بصلاحية وعدم كفاية مبدأ الكلية أو الشمولية principe d'universalité، مبدأ الفهم المُتكامل والغير منفصل ينبغي أن ينطلق من المحلّي

[1]- إدغار موران، الفكر والمستقبل، مدخل إلى الفكر المركب، المرجع السابق، ص103.
[2]- المرجع نفسه، ص75.
[3]- المرجع نفسه، ص89.
[4]- المرجع نفسه، ص75.
[5] - Opp. Cit, Edgar Morin, Science avec Conscience, p306,307,308..

والفردي"[1]، مبدأ الكلية هو مبدأ نسبي أمام تعدد وتنوع الواقع، يجب أن يدمج في فكر التعقيد الذي يأخذ بعين الاعتبار ما هو محلّي وفردي في تشكيل الكل، وهذا المبدأ صالح طالما لا يؤدي إلى الاختزال.

المبدأ الثاني: "مبدأ إدراك وتكامل عدم عكوسية الزّمن في الفيزياء (المبدأ الثاني للديناميكا الحرارية، الديناميكا الحرارية للظواهر غير قابلة للانعكاس)، في علم الأحياء (النشوء، النسل، التطوّر) وفي جميع القضايا التنظيمية ("لا يمكن فهم نظام مُعقّد إلّا بالرّجوع إلى تاريخه ومساره") بريغوجين، الضرورة الحتمية لإشراك التاريخ والأحداث في جميع الأوصاف والتفسيرات"[2]، لا يوجد ظاهرة مجزّءة هناك ظاهرة ضمن نظام لا يمكن فهم أي ظاهرة إلاّ بالرجوع إلى النظام ككلّ مراجعه وتطوّره، فالتعقيد هو ما نُسج وحُبك ككل وليس كواحد.

المبدأ الثالث: "الاعتراف باستحالة فصل الوحدات الأولية، والبسيطة على قاعدة الفضاء الفيزيائي"[3] فكل شيء متصل ومتواصل (اللاانفصالية بين الكيانات الكوانتية) حيث أن المنهج الديكارتي يقوم على فصل وعزل الوحدات ودراستها مبتورة ثم إعادة تركيبها بافتراض التناسق لطرد التعقيد، أمّا المنهجية الجديدة لفكر 'التعقيد' تأخذ بالحسبان هذا التعقيد من حيث أنّه لا يمكن فصل وعزل الوحدات عن الكلّ.

[1] -Validité mais insuffisance du principe d'universalité. Principe complémentaire et inséparable d'intelligibilité à partir du local et du singulier.

[2] - Principe de reconnaissance et d'intégration de l'irréversibilité du temps dans la physique (deuxième principe de la thermadynamique, thermodynamique des phénomènes irréversibles), dans la biologie (ontogénèse, phylogénèse, évolution) et dans toute problématique organisationnelle (« on ne peut comprendre un système complexe qu'en se référant à son histoire et à son parcours » — Prigogine). Nécessité inéluctable de faire intervenir l'histoire et l'événement dans toutes descriptions et explications.

[3] - Reconnaissance de l'impossibilité d'isoler des unités élémentaires simples à la base de l'univers physique. Principe liant la nécessité de lier la connaissance des éléments ou parties à celle des ensembles ou systèmes qu'elles constituent.

المبدأ الرابع: "مبدأ حتمية حل مشكلة التنظيم، فيما يتعلق ببعض الكائنات المادية (النجوم)، والكائنات البيولوجية، والهويات الأنتروبو–اجتماعية للتنظيم الذّاتي –l'auto organisation"[1]. التي تقول بأن الكون يسير بشكل طبيعي حتمي إلى شكل منظم حيث ينظم نفسه ذاتيا (دون الحاجة إلى تدخلات خارجية على الأقل حاليّا) من تكوين المجرّات إلى تطوّر الكائن الحي وتكوين المجتمعات، وعلينا أن نكتشف آلية وأسرار هذا التنظيم وهو ما يُعد تحولا جذريا في مفهومنا لطبيعة الأشياء.

المبدأ الخامس: "مبدأ السّببية المعقدة أو المُركّبة، المتضمن للسببية المتبادلة ما بين العلاقات Inter–relationnée (نسبة لواضعها ماغورو مارویاما)، التغذية الرّاجعة المتبادلة، التأخيرات، التشويش (الاختلال)، التداخلات، التحويلات وإعادة التوجيه. مبدأ السببية الدّاخلية والخارجية التي تتعلّق بظواهر التنظيم الذّاتي"[2] في مقابل السببية المحلية، والسببية الموضوعية الاختزالية، السببية المركبة هي أن النتيجة تُصبح السبب في نفس الوقت وتؤثّر على السبب الأصلي ما يُشكّل تتاليا من التأثيرات التي ترجع وتُؤثر بدورها على الأسباب الأولى مثل نظرية الفوضى، ككل مُترابط، وهو ما يُطلق عليه التغذية الرّاجعة العلاقة بين السبب والنتيجة هي حلقة تغذية راجعة من السبب إلى النتيجة ومن النتيجة إلى السبب، تتفاعل الأسباب والنتائج في علاقات سببية مُعقّدة دون إهمال أو تصنيف لما هو جزئي أو كلّي وللتداخلات والتشويش والاختلالات والتكاملات، والتحويلات والقرارات الجديدة المُتّخذة التي تظهر في التنظيم فنحن عندما ندرس النظم الطبيعية ندرس كلاّ ذكيا منظّما ومُعقّدا، وهي مبدأ أساسي

[1] -Principe de l'incontournabilité de la problématique de l'organisation, et, en ce qui concerne certains êtres physiques(astres), les êtres biologiques et les entités anthropo-sociales, de l'auto-organisation.

[2] -Principe de causalité complexe, comportant causalité mutuelle inter relationnée. (Maruyama), inter-rétroactions, retards, brouillages, synergies, détournements, réorientations. Principe de l'endo-exocausalité en ce qui concerne les phénomènes d'auto-organisation.

في دراسة النُظم المُعقّدة، عكس السببية الخطية التي تقوم على تسلسل خطّي للأسباب والنّتائج وتهمل هذه العلاقة.

المبدأ السادس: "مبدأ النّظر في الظّواهر وفقا للحوار القائم بين الاستقرار والاختلال، التفاعل، والتنظيم. بالتالي لا يقتصر التكامل على مشكلة التنظيم وحسب بل يشمل أيضا الأحداث العشوائية سعيا للفهم"[1]، وهو الفكر المعقّد الذي يأخذ بعين الاعتبار كل ما هو عشوائي وشواشي وغير منظم وغير مستقر في حوار منطقي مُركب.

المبدأ السابع: "مبدأ التمييز وليس الفصل بين الموضوع أو الذات وبيئته، معرفة كل الأنظمة الفيزيائية تتطلّب معرفة تفاعلاتها مع بيئاتها، معرفة كل الأنظمة البيولوجية تتطلّب معرفة تفاعلاتها مع نظامها البيئي"[2] لأن نتائج هذا الفصل الغير منهجي تُعطي معرفة مبتورة غير واعية وغير مُكتملة، يجب عدم إهمال علاقة الجزء بالكل (دراسة الجزء من خلال الكل، والكل من خلال الجزء).

المبدأ الثامن: "مبدأ العلاقة بين الملاحظ/العارف، وموضوع الملاحظة/المعرفة. مبدأ إدخال جهاز الملاحظة أوالتجريب، جهاز، قطع، شبكة (مورغو–تاتشر) وبالتالي الملاحظ/العارف في كل ملاحظة أو تجربة فيزيائية. ضرورة إدخال الذات الإنسانية موقعها وتاريخها الثقافي، الاجتماعي، التاريخي في كل الدّراسات الأنثروبولوجية أو

[1] - Principe de considération des phénomènes selon une dialogique ordre -- désordre— interactions ---> organisation. Intégration, donc, non seulement de la problématique de l'organisation, mais aussi des événements aléatoires dans la recherche de l'intelligibilité.

[2] - Principe de distinction mais non de disjonction entre l'objet ou l'être et son environnement. La connaissance de toute organisation physique appelle la connaissance de ses interactions avec son environnement. La connaissance de toute organisation biologique appelle la connaissance de ses interactions avec son éco-système.

الاجتماعية"[1]، العلاقة الأولى بين الذات والموضوع أعادت إثارتها الفيزياء الكمية من خلال تأثير المراقب بأدواته على موضوع المعرفة والتدخّل في تشكيل واقع الموضوع مباشرة ولا تزال مثار جدل كبير، العلاقة الثانية ضرورة تفاعل الذات كما هي الآن أي موقعها تاريخيا وثقافيا واجتماعيا من ومع موضوع دراستها في العلوم الانسانية وهذا الأمر مهم جدّا للوعي في مثل هذه الدّراسات.

المبدأ التاسع: "إمكانية وضرورة طرح نظرية علمية للذّات"[2] وهي ضرورة مُلحة اليوم، وتطرح **العبرتخصصاتية** نظرية مثيرة للاهتمام للذات.

المبدأ العاشر: "من خلال نظرية الإنتاج الذّاتي l'auto–production والتنظيم الذاتي l'auto–organisation، إمكانية إدخال وإعادة التعرف فيزيائيا، بيولوجيا وبشكل خاص وضروري أنثروبولوجيا، لمقولات الذّات والكينونة"[3] التي يمكن أن تتنور كليا، **(الذات/الكينونة)** على المستوى الفيزيائي، البيولوجي والأنثروبولوجي فردية متميزة لكن في نفس الوقت مرتبطة بالآخرين برباط قوي أي شاملة، يجب استغلال الفتوحات العلمية في الفيزياء والبيولوجيا والأنثروبولوجيا لإعادة تعريف الذات والكينونة خاصّة على المستوى الأنثروبولوجي الذي سيجمع بين المستوى البيولوجي والفيزيائي.

المبدأ الحادي عشر: "إمكانية الإعتراف علميا من خلال نظرية الإنتاج الذاتي والتنظيم الذاتي بمفهوم الاستقلال الذّاتي d'autonomie "[4] كخاصية جوهرية **فالذات**

[1] - Principe de relation entre l'observateur/concepteur et l'objet observé/ conçu. Principe d'introduction du dispositif d'observation ou d'expérimentation — appareil, découpage, grille — (Mugur-Tachter) et, par là, de l'observateur/ concepteur dans toute observation ou expérimentation physique. Nécessité d'introduire le sujet humain — situé et daté culturellement, sociologiquement, historiquement — dans toute étude anthropologique ou sociologique.

[2] - Possibilité et nécessité d'une théorie scientifique du sujet.

[3] - Possibilité, à partir d'une théorie de l'auto-production et de l'auto-organisation, d'introduire et de reconnaître physiquement et biologiquement (à plus forte raison anthropologiquement) les catégories d'être et d'existence.

[4] - Possibilité, à partir d'une théorie de l'auto-production et de l'auto-organisation, de reconnaître scientifiquement la notion d'autonomie.

وحدة منفصلة تقوم على حكم ذاتي لكن ليست منعزلة عن بيئتها وتتفاعل مع الآخرين محافظة على استقلاليتها، وهنا يعاد طرح مشكلة الحرية التي أصبحت تتقوّض يوما بعد يوم في ظل الأنظمة الاجتماعية والمادية، الاقتصادية والسياسية والكوكبية في منظور جديد غير حتمي ومُقوّض خارجيا.

المبدأ الثاني عشر: "إشكالية حدود المنطق، الاعتراف وإدراك حدود البرهان المنطقي داخل الأنساق الشكلية المعقدة (غودل، تارسكي). الاعتبارات المحتملة للتناقضات أو المعضلات التي تفرضها الملاحظة/ التجربة كمؤشّرات على مجال مجهول أو عميق من الواقع (ويذهيد، بور، لوباسكو، غونتر) مبدأ خطاب معقّد يتضمن ربط مفاهيم متكاملة، متنافسة ومتعارضة في آن معا"[1]، حيث تم البرهان على استحالة وجود نظرية مكتملة نظرا للتناقضات التي يتعذّر تصحيحها أو إزاحتها، والأخذ بعين الاعتبار أن التناقضات والمشكلات التي تعترض الباحثين قد تدل على وجود مجال غير معروف تماما أو عميق للواقع يتطلب فكرا مُعقّدا يتعامل معها، يعتمد على المفاهيم المذكورة أعلاه.

المبدأ الثالث عشر: "ضرورة التفكير بطريقة حوارية ديالوجيكية dialogique وماكرو–مفاهمية macro–concepts. تربط بطريقة تكاملية بين المفاهيم المحتملة المتناقضة"[2] بمعنى استخدام مفاهيم كبرى كلية لاحتواء المفاهيم المتعارضة ومحاولة الرّبط والتوفيق بينها في رؤية أكثر شمولية دون التركيز على الأجزاء المتعارضة

[1] - Problématique des limitations de la logique. Reconnaissance des limites de la démonstration logique au sein des systèmes formels complexes (Gôdel, Tarski). Considération éventuelle des contradictions ou apories imposées par l'observation / expérimentation comme indices d'un domaine inconnu ou profond 1 de la réalité (Withehead, Bohr, Lupasco, Gunther). Principe discursif complexe, comportant l'association de notions à la fois complémentaires, concurrentes et antagonistes.

[2] - Il faut penser de façon dialogique et par macro concepts liant de façon complémentaire des notions éventuellement antagonistes.

المتناقضة أي تجاوز التعارض إلى محاولة التوفيق وتحقيق التكامل، وهذا ما يتطلّبه فكر التعقيد.

الباب الثاني:

أزمة البينغ بانغ التخصّصي وأبعادها الحضارية والمعرفية

الباب الثاني: أزمة البينغ بانغ التخصّصي وأبعادها المعرفية والحضارية

-**الفصل الأول:** أزمة المعرفة ونهاية التخصّص

-**المبحث الأول:** البحث في حدود التخصّص معناه وآلياته

-**المبحث الثاني:** مشكلة التخصّص

-**المبحث الثالث:** مقاربات التكامل المعرفي بين التخصّصات

- **الفصل الثاني:** تجاوز الرؤية التخصصية إلى العبر تخصصية

-**المبحث الأول:** من الرؤية الميكانيكية إلى الشمولية والإيكولوجية والعبرتخصصية

-**المبحث الثاني:** العبرتخصصية وتحديد المفهوم

-**المبحث الثالث:** العبرتخصصية في حياة بسراب نكولسكو

الباب الثاني: أزمة البينغ بانغ التخصّصي وأبعادها المعرفية والحضارية

الفصل الأول: أزمة المعرفة ونهاية التخصّص

عرف التخصص عصره الذهبي في القرن التاسع عشر والقرن العشرون لكن مع نهاية هذا الأخير بدأ التخصص يخلق أزمة متابعة، بناء، وتفسير المعرفة وفق الطريقة التقليدية، ذلك أن المعرفة عرفت ما يسمى بظاهرة الانفجار التخصّصي[1] The Bing Bang Disciplinary كما يصفه نكولسكو حيث شهدت تناميا غير مسبوق للمعارف والمناهج والتخصّصات. **فظهرت في البداية الحاجة إلى ربط التخصصات مع بعضها البعض** من أجل ضرورات فرضها البحث العلمي لحل المشكلات العالقة، **لكن بدأ يلوح في الأفق أن الأزمة التي طرحها التخصص ليست أزمة تقنية** تُحل بطرق منهجية تنظيمية وحسب، بل هي أكبر من ذلك بكثير، البحث التخصصي طرح أزمة معرفة، فهم، تعليم وأخلاق فكيف حصل ذلك؟.

تزامن هذا مع بروز أبحاث ونظريات جديدة في ميدان العلم لا تأخذ جزءا من المشكلة وحسب، بل تحاول فهم أكبر قدر من العوامل المؤثرة والمتأثّرة، ما مهّد السبيل لظهور منهجيات جديدة متزامنة مع هذه الحاجات العلمية الشمولية والتي أتت من قلب المعرفة العلمية.

[1] - هو مصطلح يصف الزيادة المتنامية والهائلة للتخصصات العلمية بالإنفجار الذي لا نستطيع التحكم فيه.

الباب الثاني: أزمة البينغ بانغ التخصّصي وأبعادها المعرفية والحضارية

-المبحث الأول: البحث في حدود التخصص معناه وآلياته

فرضا لو عدنا إلى القرن التاسع عشر لم يكن أحد منا ليخطر على باله أن يتخيل أو يتلفظ بفكرة **حدود المعرفة التخصصية وبلوغها نهايتها**، إذْ كان التخصص انعكاسا تقدميّا قويّا للثورة العلمية ولتعميق معارفنا عن الظواهر، لكن ما نتج عنه فيما بعد بيّن قصور تلك النظرة التي تمثّلت من ثقب صغير لما وراء الجدار، ولم تكشف عن الصورة الكاملة للواقع، فهل السبب يرجع إلى طريقة وأدوات البحث التي لا سبيل لنا إلى غيرها أم إلى العقلية التي ننظر بها إلى الأشياء؟.

كان التخصص حتى عهد قريب يُنظر إليه من خلال تاريخ العلم وتصنيفه لكنه اليوم خرج ليرتبط بنظرية المعرفة.

-أولا: اللانهاية، اللااكتمال والنسبية

تميّزت الصورة العلمية التي قامت على التخصص **باللانهاية اللااكتمال** و**النسبية** (بمعناها في الاصطلاح العادي) كمفاهيم أساسية، ظهرت بديهيات في البحث العلمي المعاصر.

اللانهاية: فالمعرفة تتعمق شاقوليا دون توقف وبشكل لانهائي، يتعذر معه على الإنسان الإحاطة بكل شيء في آن معا، ما اضطر إلى استحداث تخصصات وباحثين مختصّين في مجال ميدانهم لاستنفاد مجالات بحثهم دون الحاجة إلى الإلمام بالتخصصات والميادين الأخرى ما عدا العموميات، فالتخصص هو القدرة على تتبع والإحاطة بمجال أكاديمي واحد عبر تخصصات فرعية، وهو يحمل بذلك معنيين الأول يتعلق بتنظيم المعارف الإنسانية وتصنيفها وتمييزها وفق ما تقتضيه طبيعة الظواهر والمنهج المتبع لدراستها، والثاني أن المعرفة الجزئية المفصلة والمضبوطة هي الجديرة بالاعتبار كمعرفة موضوعية تكشف عن حقيقة الظواهر، ولقد فرض المعنى الأخير نفسه كنمط للتفكير، فأصبحنا كثيرا ما نُردّد عبارة أن عالمنا اليوم لا يؤمن إلا

بالتخصص أو بتخصص التخصص، أي المعرفة تحتاج إلى التجزيء لكي تُدرس ويتم استيعابها بشكل جيد ووثوقي، وقد يحتاج العلماء ذوي التخصصات المختلفة إلى التعاون فيما بينهم من أجل حل مشكلة مُلحة، فتتلاقح التخصصات فيما بينها وتتكامل المعرفة بذلك أفقيا، لكن بشكل محدود في إطار الموضوع أو التخصص المعني بالدراسة، وعندما تُحل المشكلة تعود الحدود الفاصلة بين التخصّصات من جديد، وفي مستوى آخر، قد يولد تخصص علمي هجين جراء التقاء علمين أو تخصصين على الأقل، هذا هو مثال التخصص المُعبر عنه في حضارة اليوم.

اللااكتمال: ابستيمولوجيًا أدّت المعرفة التخصصية إلى مفارقة بين ما كان سائدا وما كان مُنتظرا أو متوقعا منها، فإذا كُنا قد آمنّا بعلوم مكتملة وبصورة شاملة ومتكاملة عن الكون والطبيعة بعد التعمق فيها والوصول إلى وحداتها البنائية، فالتخصص في معناه بالأمس القريب واليوم قد عكس هذه الصورة تماما، فلا وجود لعلم مكتمل أو نهائي بل تعقيد لانهائي وعلى مستويات مختلفة مثلما ذكرنا، وبالتالي لا وجود لنظرية مكتملة أو متكاملة للمعرفة، والمعرفة بدلا من أن تتعمق وتتكامل نحو الوحدة فإنها على العكس من ذلك تتعمق وتتجزأ نحو الانفصال والتشضي إلى ما لانهاية فكلما ازدادت معرفتنا بالأشياء كما هي، قلت معرفتنا بالأشياء كما تكون كما يقول نكولسكو وبالموضوع الذي ندرسه، وبالتالي فهمنا للعالم الذي نعيش فيه وبالأمور المشتركة التي تُوحدنا، نعم كلّما ازدادت معرفتنا للكون قلّت معرفتنا به وهذا أحد أوجه إشكاليات البحث العلمي المعاصر التي أطلق عليها مشكلة التعقيد والاغتراب داخل أسوار المعرفة، وأي ملاحظ مبتدئ يستنتج أنّ هناك هوّة كبيرة بين التخصصات من حيث المبادئ والمناهج المستعملة والنتائج، وأنّ الحوار بين التخصصات يحتاج فعلا إلى عقلية فذّة خاصّة للغوص في تفاصيل التخصّص التي ليست سهلة حتى على

المتخصّص نفسه، ومن الناحية الحضارية انعكس هذا التقدّم سلبا من جهة كونه غرّب المجتمع بازدياد الهوة بين الفاعلين أو المقرّرين ومؤسساته فيما يسمّي بمجتمع المعرفة. يبدو أنّ البحث القديم عن نظريات أكثر توحيدا، يظهر حلما بعيد المنال أمام الوقائع التجريبية ومناهج البحث التي فرضت منذ البداية منطقا واضحا للعلم، ألا وهو بداية **عصر التخصص** الذي لا يؤمن إلاّ بفكرة المعرفة المُجزءة الدقيقة ما أعلن عن طريقة جديدة في التفكير وفي إبستمولوجيا المعرفة.

النسبية: أبان التخصّص عن تصور جديد لنسبية المعرفة أو بالأحرى كان الصورة المنهجية الكبرى لها، فنحن نعلم أنّ المعرفة اليقينية هي تلك الوحيدة المنضوية تحت مصطلح التخصص العلمي، المدروسة بشكل جزئي دقيق وفق المنهج العلمي، التي يمكن اختبارها والتحقّق منها، وهي الجديرة بأن نُطلق عليها اسم المعرفة الموضوعية ولا يمكن لتخصّص أو فرع معرفي مهما بلغ من الدقة والاحترافية والتعقيد أن يكون أشمل أو أكمل من تخصّص آخر فلا الفيزياء ولا البيولوجيا ولاعلم الاجتماع ولا الأنثروبولوجيا... ولاعلم من العلوم يملك مكانة مُميّزة تخوّله ذلك، ولا يمكن أيضا لتخصص في نفس المجال أن يكون قاعدة لتخصص آخر فيما عدا المبادئ، ما يعني أنّ معارفنا نسبية تماما مقطوعة ومجزّأة، لا تمكّننا من تمثل نظرية للمعرفة. تنقلنا هذه الحقيقة إلى حقيقة أخرى تتعلّق بالدّارس لهذه المعارف، فالذّات العارفة أو العقل البشري غير متمكن انفراديا من الإحاطة بمختلف المعارف المتخصّصة إذ أن "قدرة العقل البشري على تخزين ومعالجة المعلومات محدودة فالمرء الذي يعرف كل شيء عن شيء لا يستطيع أن يعرف أشياء كثيرة، والمرء الذي يعرف شيء عن كل شيء لن يعرف ذلك بشكل متضلع واسع"[1].

[1] -إرفين لازلو، الرؤية المنظوماتية للعالم نظرة كلانية إلى عصرنا، ترجمة معين رومية، منشورات الهيئة العامة السورية للكتاب، وزارة الثقافة دمشق 2011م. ص9.

تميز العلم المعاصر برؤية براديغمية مختلفة عن سابقتها تمثلت في الإنتقال من مجال البحث عن الكلي التأملي وعن وحدة المعرفة، إلى البحث في مجال الجزئي التخصصي معليا بذلك دور الواقع التجريبي في وضع وبسط التصورات المعرفية أمام انحسار دور الذات أو تأمل الذات، وبدأ يقطع صلته تدريجيا مع التصورات والأهداف الراسخة التي انبثقت من العلم الحديث، ويشهد العصر المعاصر تراكما للمعارف لم يرى التاريخ له مثيلا من قبل حتى أنّه ليُقال لو جمعنا معارف العصور السابقة جملة لا يمكن مقارنتها مع التطور والإنفتاح الهائل على المعرفة والمعلومات والبيانات والتكنولوجيا والتقنية لهذا العصر، ولم يقف الأمر عند هذا الحد فمع الثورة المعلوماتية أصبحت هذه المعارف مُتاحة للجميع في وقت قياسي، ما انعكس إيجابا على تحسين مستوى معيشة الإنسان، تغيير علاقاته، ظهور أنماط جديدة ومتطورة من الإقتصاد والمجتمع والمؤسسات الفاعلة، لكن مع ذلك طرح هذا الشوط المعرفي تحديثات وبالتالي تحديات ومشاكل على الإنسانية التعامل معها.

ثانيا: مفهوم التخصّص

صورة العلم المنهجية والبحثية هي التخصص، وتعني كلمة التخصّص في اللغة العربية وفي مقابلها الانجليزية والفرنسية أوّلا في معنى التخصّص Spécialisation بمفهومه العام (أن يقتصر فرد أو جماعة على أداء عمل معيّن بطريقة معيّنة، ويُطلق على الشخص المُتخصص اسم الخبير أي المُتمكن من فن أو عمل ما، الذي يُحيط به إحاطة تامة بشكل مُعمّق لذلك يحمل هذا الأخير صفة الثقة) ويعني التخصّص معنى التفرّد في شيء أو الانفراد به، فالتخصّص يعني وجود أشياء كثيرة ليتم التخصص في شيء مُعين واحد من هذه الأشياء ليتفرّد به، المُتخصّص يكون مُميّزا بمعنى التحديد والتخصيص، ويحمل التخصّص معنى مرتبط بهدفه وهو التنظيم، والتنظيم شيء والنظام شيء آخر، فالتنظيم من فعل التنظيم، يُنظّم، ونظّم الشيء أي رتّبه وخصّصه

حتّى يَسْهل العمل به والوصول إليه فيضم "تحديد الاختصاصات والسلطات والعلاقات لتنسيق سلوك مجموعة من الأفراد بقصد تحقيق هدف محدّد"[1]، أما النظام هو مجموع الأجزاء التي تكوّن كلاّ متكاملا أو تتّخذ سلوكا معيّنا، يقوم على الانضباط وقد يدلّ على الشيء المغلق، لذلك كثيرا ما يُستدعى حلّ النظام لإحلال نظام آخر، لقد اهتم الإنسان منذ القديم بتنظيم معارفه حسب نوع الظواهر والمواضيع التي يدرسها، فمواد الفكر ليست كمواد التجريب، والمادة الجامدة ليست مشابهة للمادة الحية، والظواهر تتنوع طبيعتها فالظواهر الفيزيائية ليست كالكيميائية مثلا دراسة الذرة فيزيائيا تختلف عن دراسة العنصر كيميائيا لكلّ مبادئه ومناهجه ونتائجه، التخصص والتنظيم وجهان لعملة واحدة ولا يمكن فهم أحدهما دون الآخر وقد ارتبط التنظيم عمليا بظاهرة التصنيف في المعرفة.

بناءا عليه أخذ التخصص معنى "فئة تنظيمية ضمن المعرفة العلمية، يُحدد تقسيم وتخصص العمل، ويَستجيب لتنوع الميادين التي تُغطيها العلوم"[2] بالإضافة إلى دلالته "قَصْر البحث والجهد على فرع من فروع العلم والمعرفة"[3] وعلى الرغم من أن التخصص هو وليد مجموعة من العلوم والمرجعيّات ويمس أكبر قدر منها، إلا أنه ينحو ويذهب دوما نحو الإستقلالية والضبط الذاتي فيستقل بمبادئه، طرقه ونتائجه حتى لغته وأهدافه الخاصّة التي تميّزه عن التخصصات الأخرى، بلغة أخرى يضع حدوده "التخصص يميل بشكل طبيعي إلى التحكم الذاتي عن طريق تعيين حدوده اللغة التي يتم تشكيلها التقنيات التي يسعى إلى تطويرها أو استخدامها، وفي النهاية بنظرياته الخاصة"[4].

ظاهرة التخصّص لم تقتصر على المعرفة فقط، إذ هناك حقيقة تظهر من خلال علم الاجتماع والرياضيات تفيد بأنّ تخصيص العمل المُنظم وفق صيرورة معينة مضبوطة

[1] - قاموس ومعجم المعاني الإلكتروني Almaany.com

[2] -CIRET, Edgar Morin , sur l'interdisciplinarité, https://ciret-transdisciplinarity.org/bulletin/b2c2.php

[3] - قاموس ومعجم المعاني الإلكتروني Almaany.com

[4] - Ibid.

يصل دائما إلى نتائج واعدة، ومن المعروف أن سرّ تطور أي أمّة هو التنظيم الجيّد فالدول المتقدمة استطاعت بسط هذا النظام الذي تظهر فاعليته على كل مستويات الحياة، وتنعكس فائدته على كل شيء، في الاقتصاد مثلا خلق التخصص مجتمعات وقوى اقتصادية جديدة على مستوى الدّول، وأدّى إلى تبسيط وتحسين المهام على مستوى الأشخاص، ويظهر التخصّص على مستوى الدول في التجارة الدولية مثلا إذ نجد دول متخصصة في إنتاج مادة أو سلعة معيّنة نادرة، ذلك أنّ كل دولة تتمتع بخصائص لا توجد في غيرها وباستثمارها لهذه الميزة تزيد من إنتاجيتها ومردودها عالميا، وقد لاحظ منظروا الاقتصاد باكرا فوائد التخصص في العمل على مستوى الأفراد فلتصنيع سيارة هناك عدّة مصانع مُتخصّصة في أجزاء معيّنة وهذا التخصّص الذي يقوم بدوره على فنيّين مختصّين يدفعهم إلى تحسين السلعة أو المنتوج دائما، ومن حيث التنظيم الإجتماعي قام المجتمع الحديث على التنظيم القائم على التخصص فقطاعات المجتمع وأفراده مُقسّمة بالتوازي القائم على التخصص فقطاع الصحة يُخصص له الأطباء، والتعليم المعلّمون، والتربية الدّينية رجال الدّين والإدارة الإداريون وكلّ يُؤدّي وظيفته ويُلبّي حاجيات المجتمع، وأشكال التنظيم تتغيّر باستمرار وعلى نحو إيجابي بخاصّة إذا تلازم التغيير مع التطوّر، وعليه يعكس التنظيم أنواع التفكير والعقلانية المطبّقة على أرض الواقع، والتنظيم عكس العشوائية والفوضى فهو دوما يحمل قيمة إيجابية، حيث ازداد الوعي بأهمية التنظيم في شتى المجالات خاصّة مع العصر الحديث، وقد أبان التخصّص في المعرفة عن فكرة براغماتية مهمة جدّا وهي أنّ تحقيق التفاعل الصّحيح بين التخصّصات يؤدّي إلى فوائد وابتكارات لا حصر لها وهذا ما تجلّى على مستوى المقاربات المختلفة كالبينتخصصية التي بدأت تهتم بتحقيق التفاعل بين المعارف في العصر المعاصر، لذلك انتقلنا من **مستوى التخصص الأحادي البسيط إلى مستوى التخصص المعقد.**

تحمل كلمة التخصص إيتيمولوجيا معنيين الانضباط، واستخدمت لتدل على نظام أو فرع المعرفة من الكلمة اللاتينية disciplina–discipulus و"كلمة discipline انضباط كانت في الأصل سوطا صغيرا كان يستخدم للجلد الذاتي مما سمح بالنقد الذاتي بالمعنى المتدهور يصبح الإنضباط وسيلة للجلد الذي يغامر في عالم الأفكار التي يعتبرها المتخصص ملكيته"[1] فالتخصص يمتلك قطعة أرضه، فتدلّ كلمة الانضباط على الصرامة العلمية التي نجدها في كل ما يمثّل حدود هذا التخصّص أو ذاك، وفي المنهجية العلمية التي يقوم عليها أيضا.

يعرف التخصّص آلية التفرع من خلال التعمّق، التمدّد، التوسّع والتخصص الدّقيق بحيث تكتمل النظريات والمفاهيم والآليات المنهجية بظاهرة أو موضوع في تخصّص ما لينشق تخصص فرعي جديد من التخصّص الأم، الذي لن يكتمل بحثه إلاّ بالانفصال والتخصص الدّقيق والتوسع من جديد في مجال بحثه كالفيزياء النووية والبيولوجيا الجزيئية، ويمكن توليد تخصصات جديدة في مستوى آخر ويكون جراء التقاء تخصصين أو أكثر كالبيوجغرافيا، البيوكيمياء، الفيزياء الحيوية، الاقتصاد السّياسي أو من خلال الحاجة المباشرة إلى دراسة ظاهرة أو موضوع بحثي جديد كالذكاء الاصطناعي، وعلوم الكمبيوتر.

عرف التخصص صورته الحالية مع إعادة هيكلة الجامعة في منتصف القرن التّاسع عشر والتي تتمثّل في التخصص الأكاديمي الجامعي Majeure académique universitaire حيث عبّر منهجيّا عن كثرة المعارف التي تحتاج في تنظيمها وتصنيفها إلى تخصصات وهنا نطرح السؤال لماذا التخصص؟

–أولا لأنه يُلبي حاجة العلماء للمعرفة المفصلة والكاملة نسبيا، ويساهم في تعميق المعرفة إلى ما لانهاية له ولا حصر.

[1] - Ibid.

–ثانيا يُلبي أيضا حاجتنا إلى علماء متخصصين لهم معرفة مُكثفة في مجال معين أي خبراء مُكَوّنين.

–ثالثا من إيجابيات التخصص أنّه يظهر ويميّز مهارات الشخص التي لا نجدها في شخص آخر، وعمليا يساعد الفرد على إيجاد ذاته وإبراز قدراته والتفوق بها في المجال الذي يناسبه، وبالتالي يساعد التخصص على تقسيم العمل.

–رابعا الإنتاجية الخصبة التي يُوفرها التخصّص في أي مجال كان، فمن الملاحظ أنّ هذه المنهجية تُوصلنا دوريا وبشكل متواصل إلى اكتشافات جديدة وبطريقة غير مسبوقة في تاريخ المعرفة، حيث تظهر آخر الإحصائيات نقلا عن موقع مؤشرات العلوم والهندسة الأمريكي أنّ إجمالي إنتاج المنشورات العلمية والاقتصادية في جميع أنحاء العالم بلغ 3.3 مليون مقال في عام 2022، تترأسها الصّين ثم الولايات المتحدة الأمريكية استنادًا إلى الإدخالات في قاعدة بيانات سكوبس Scopus وعن المركز الوطني الفرنسي للبحث العلمي، فإنّنا نشهد تنامي وزيادة كبيرة في عدد المقالات والبحوث العلمية بنسبة (+5.6%) لسنة 2023–2024 والتي وصفت بالتفجّر لدرجة أنّ الباحث أو الجمهور قد يسمع أو يطلع على أشهرها فقط، مما يطرح تساؤلات ودراسات لفهم عواقب هذا النمو.

–خامسا يُظهر التخصص جانبه الإجتماعي أيضا في أهمية وفاعلية العمل الجماعي (وفق مجموعات) وذلك في استدعاء متخصصين من مجالات مختلفة لحل مشكلة معينة، مع ربح وقت أكبر وأداء أفضل، وفقا لمؤشر (تأثير كوهلر Köhler effect)[1] في علم النفس الصناعي والتنظيمي الذي يهتم بدراسة سلوك البشر في العمل، يَظهر أن الشخص يعمل بجهد أكبر عندما يكون ضمن جماعة بالمقارنة عندما يكون لوحده

[1] - نسبة للعالم الألماني البروسي Otto Koehler المختص بدراسة سلوك الحيوان، وكانت له إسهامات مهمة في علم سلوك البشر.

والجماعة حتى لو كان فيها أفراد ذي كفاءة أقل فإن هذه النسبة لن تؤثر على العمل الجماعي بشكل كبير، بل سيحث أولئك الأفراد طبيعيا على العمل بطريقة أفضل –وفي الأخير تَوَافُقْ التخصص مع الحاجة إلى تطوير سوق العمل والإنتاج ومتطلبات هذا الأخير.

تُعدّ ظاهرة تفريع المعرفة إلى تخصصات مُتجذرة في التاريخ، تلازمت ونشأة العلوم وتطورها، وارتبطت بعملية التصنيف، حيث اهتم الفلاسفة والعلماء بتصنيف العلوم قديما وكان الفيلسوف على خُطى العالم وعلى خطى رجل الدين، فاتسمت وحدة وظيفية بينهم تجلت على نظام تصنيفاتهم، وتصنيف العلوم هو الذي يدرس ويحلل "العلاقة المُتبادلة بين العلوم ومكانها في نسق المعرفة الذي تُعيّنه المبادئ المُحدّدة التي تعكس صفات الموضوعات التي تدرسها العلوم المختلفة، والتي تعكس أيضا الصلة بين هذه الموضوعات"[1] كان التصنيف القديم يستند إلى معايير منها النسقية والكلية والبحث عن الترابط، وعن علوم تعتبر أكثر تأسيسا لعلوم أخرى، وعلوم أكثر عمومية أو تجريدا أو تفضيلا من علوم أخرى، فتأخذ شكلا تكامليا كالذي اعتمده العلماء المسلمون وديكارت أو تصنيف بيكون الذي قسّم العلوم بناءا على الملكات الثلاث للإنسان هي الذاكرة، الخيال والعقل، أو هرميا تسلسليا كالذي اعتمده أوغست كونت، وإذا ألقينا نظرة على تاريخ العلوم وجدنا أنه في عهد أرسطو كانت المعارف مقسمة إلى سبعة تخصصات شملت ثلاث فئات عريضة "فأرسطو يُميز بين ثلاثة أنواع من التفكير: النظري Theoretical والعملي Practical والمنتج أو الميكانيكي Productive or mechanical"[2] تقابلها على التوالي الفلسفة النظرية، العلمية والصناعات الانتاجية "فالفلسفة النظرية عنده تشمل العلوم الإلهية والرياضية والطبيعية، والفلسفة العلمية

[1] - الموسوعة الفلسفية، وضع لجنة من العلماء والأكاديميين السوفياتيين، بإشراف م. روزنتال، ب. يودين، ترجمة سمير كرم، دار الطليعة، بيروت، الجزء الثاني، ص126.

[2] - مجلة المسلم المعاصر، د جلال الدين موسى، تصنيف العلوم عند العلماء المسلمين، العدد 41. http://almuslimalmuaser.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=266:tasnef

تشمل الأخلاق والإقتصاد 'تدبير المنزل' والسياسة، والصناعات الإنتاجية تشمل الشعر والخطابة"[1] أما المنطق فقد اعتبره آلة Organon ومدخلا للعلوم، وفي العصر الوسيط تأثر المسلمون في العالم الإسلامي بالتقسيم الأرسطي لكنهم أضافوا وزادوا عليه بحيث "يمكننا بجلاء أن نلحظ الأثر الأرسطي في تصنيف العلوم لدى الفلاسفة المسلمين المشائيين وكمثال على ذلك نلحظ أن **ابن سينا** قدم تصنيفا لا يبتعد كثيرا عن الموقف الأرسطي فقد جعل العلوم قسمين، علوم نظرية تتضمن: الرياضيات والطبيعيات والإلهيات (وعلم ما بعد الطبيعة كأساس للعلوم النظرية) وعلوم عملية تتضمن: الأخلاق وتدبير المنزل وتدبير المدينة (وعلم النبي كأساس للعلوم العملية)"[2] وكذلك اعتبر المنطق آلة للعلوم كلّها، وكانت الرياضيات عنده تشمل علم العدد والهندسة، والهيئة والموسيقى، أما الطبيعيات فكانت تشمل علم الحيوان والنبات، المعادن والآثار العلوية والملاحظ هنا أنّ الفلسفة في اليونان وعند الفلاسفة المشائين كانت أم العلوم باعتبارها المصدر الذي تستمد وترجع إليه كل البراهين، وكانت تتمثّل في علم ما بعد الطبيعة عند ابن سينا الذي جعله أساسا للعلوم النظرية التي ربطها بالشريعة الإسلامية حيث اعتبر الإيمان بالله والنبوة حقيقة ضرورية لا بدّ منها، أما "في بلاد المغرب نجد **ابن خلدون** اتجه إلى التصنيف الثنائي وفق الرؤية التي تقابل بين العلوم النقلية والعلوم العقلية"[3] وكانت العلوم متكاملة خاصة أن الفيلسوف أو العالم كان مُلمّا بجميع علوم عصره فالخوارزمي كان رياضيا وعالما في الفلك وفقيها في الدين، وابن رشد كان طبيبا وفقيها وفيلسوفا وقد اعتبر الحكمة الأخت الرضيعة للشريعة ولم يجد تعارضا بين متطلّبات العقل ومقتضيات النقل، وفي نظرته التكاملية رأى أنّ فعل الفلسفة ليس شيئا

[1]- المرجع السّابق.

[2] - سلسلة محاضرات بجامعة قسنطينة 2، حسين بوبيدي، تصنيف العلوم. http://www.univ-constantine2.dz/CoursOnLine/Boubidi-Houcine/new_page_3.htm

[3] - المرجع نفسه.

أكثر من النظر إلى الموجودات من جهة دلالتها على الصّانع الحكيم الذي هو الله سبحانه وتعالى.

بشكل عام يمكن القول أنّ العلماء المسلمون على اختلاف مناظيرهم لم يجدوا مشكلة في تصنيفهم للعلوم من رؤية الوحدة والتكامل والتواصل بينها خاصة الطبيعيات التي رأوا أنها تخص البشرية جمعاء فكانوا منفتحين متعطشين للمعرفة، وصنفوا العلوم بناءا على القيمة والغاية أيضا، وربطوها بغايتها الأسمى وهي معرفة الخالق سبحانه وتعالى وعبادته بالتدبّر في خلقه، ويمكن القول أنّ هذا الموضوع لم يُمثّل مشكلة بحدّ ذاتها بل كان اهتمامهم في تلك الفترة مُنصبّا على إشكالية التوفيق بين الفلسفة والدّين، وهذا ما لاحظناه مع الفلاسفة المشائين وانتقلت هذه المشكلة لتشمل الفكر الإسلامي بكلّ ربوعه وصولا إلى الغزالي وابن تيمية ولا تزال قائمة إلى يومنا هذا "وعلى ما بين الغزالي وابن رشد من تفاوت في الموقف المعرفي فإنّهما يلتقيان في الدعوة إلى تكامل المعرفة وإن كان الغزالي يرى التكامل في البنية المعرفية نفسها Integrality في حين يراها ابن رشد في حاجة العلوم إلى بعضها بعضا Complementarity"[1] الأولى تفاعلية والثانية تكاملية، أمّا ابن تيمية فنرى في موقفه الرجوع إلى النص الديني، إذ يتعذّر على العقل الصحيح أن يُخالف النّص "وخلاصة موقفه أنّه يستحيل وجود التّعارض بين نوعي العلوم أصلا فما هو صريح المعقول لا يتناقض مع صحيح المنقول يقول ابن تيمية (وقد تأمّلت ذلك في عامة ما تنازع النّاس فيه فوجدت ما خالف النّصوص الصّحيحة الصّريحة شبهات يُعلم بالعقل بطلانها، بل يُعلم بالعقل ثبوت نقيضها الموافق للشّرع)"[2]، وفي الحضارة الأوروبية كانت العصور الوسطى أيضا متأثرة بتصنيف أرسطو وكانت العلوم عموما مُقسمة إلى مجموعتين الرباعي العلمي Quadrivium

[1] - فتحي حسن ملكاوي، منهجية التكامل المعرفي مقدّمات في المنهجية الإسلامية، المعهد العالمي للفكر الإسلامي الو.م.أ، مكتب التوزيع في العالم العربي بيروت-لبنان، الطبعة الأولى 2011، ص100.
[2] - المرجع نفسه، ص101.

الذي يضم (الجبر، الهندسة، علم الفلك والموسيقى) وكانت تسمّى بالرياضيات والثلاثي الأدبي Trivuim والذي كان يضم (النحو، الخطابة، المنطق) "منذ البدايات الأولى لتأسيس الجامعات حوالي القرن 13 عشر، كان لدينا 7 تخصصات التي كانت تسمى بالثّلاثي trivuim والرّباعي quadrivium تُقابل بأكثر أو أقل ما نُسميه اليوم بالعلوم المضبوطة والعلوم الإنسانية"[1]، وفي العصر الحديث نجد ديكارت وقد مثّل فروع المعرفة بالشجرة جذورها الميتافيزيقا وجذعها الرئيسي الفيزيقا وأغصانها العلوم الأخرى الأساسية كالطب، الهندسة والميكانيكا، أما بيكون فقد صنف العلوم بناءا على التفريق بين الذاكرة، الخيال والعقل "فالذاكرة يُناظرها التاريخ الذي ينقسم إلى التاريخ المدني (وهو ما نُسميه عادةً اليوم بالتاريخ بمعناه الصحيح) والتاريخ الطبيعي والخيال يُناظره الشِّعر وأخيرًا فالعقل هو أساس الفلسفة أو العلم بمعنى الكلمة، وهو الذي قد يكون موضوعه الله (اللاهوت) أو الطبيعة (الفلسفة الطبيعيَّة) أو الإنسان (الفلسفة الإنسانيَّة)"[2] وأوغست كونت الذي انتقد تصنيف بيكون بتفريقه بين ملكات العقل التي يفترض أن تعمل واحدة، ويعتبر تصنيفه الأشهر، فقد قسّم العلوم إلى نظرية وأخرى عملية تنقسم بدورها إلى فروع أخرى، فالجزء النظري يشمل علم الطبيعة والإنسان والتطبيقي مثل الطب والهندسة والميكانيكا التطبيقية، وميّز على التوالي بين ستة علوم رئيسية هي الرياضيات، علم الفلك، علم الطبيعة، الكيمياء، علم الحياة وعلم الاجتماع "تُوزع هذه العلوم توزيعا مُتسلسلا.. تبعا لنظام يقضي بأن يُؤدي كُلّ منها إلى الإتيان بشيء جديد بالنسبة إلى ما سبقه وبحيث يكون هذا الشيء أسمى وذا قيمة أكبر"[3] يعتمد أحدها على الآخر، فعلم الإجتماع في أعلى الهرم لأنه العلم الأكثر تعقيدا وعمومية ويمثل التطور في جميع مناحي الحياة أولاه كونت عناية خاصة، وعلم الحياة

[1] - INTEGRAL REVIEW, Russ Volckmann, Transdisciplinarity :BasarabNicolescu, Talks with Russ Volckmann, Arina Publishing House, USA, Issue N°4,2007.

[2] - بول موي، المنطق وفلسفة العلوم، ترجمة فؤاد زكريا، يورك هاوس المملكة المتحدة، مؤسسة هنداوي، الطبعة 2023، ص70.

[3] - المرجع نفسه، ص73.

الذي يدرس الإنسان مثلا يستوجب ما هو كيميائي وفيزيقي وفلكي ورياضي واجتماعي وهكذا في تسلسل هرمي من الأدنى إلى الأعلى.

تبعا للتقليد اليوناني كان العلماء والفلاسفة في العصور الوسطى وحتى عصر النهضة وبدايات العصر الحديث موسوعيين مُلمين بكل شيء فكوبرنيكوس كان طبيبا وفلكيا ورياضيا بارعا ورجل قانون حيث نال شهادة الدكتوراه في القانون الكنسي، ورجل دولة وأتقن اللغة اليونانية وترجم منها إلى اللاتينية، وديكارت كان فيلسوفا وعالما رياضيا وفيزيائيا واختتمت هذه المرحلة بفترة الموسوعيين أو الأنسكلوبيديون في القرن الثامن عشر، ذلك أن المعرفة بدأت تتوسع إلى تفرعات تتطلب التخصص وتركيز الجهود في مجال بعينه خاصة مع بداية تأسيس العلم الحديث، وبالنسبة للعلم ففي القرن الثامن عشر تكوّن العلم الحقيقي في تلك المدارس والأكاديميات والمعاهد التي تأسست بخاصة في فرنسا وألمانيا وإنجلترا، والتي كافحت من أجل نشر الثقافة العلمية والحفاظ عليها وتمويلها، بأن أعطت للعلم مكانة خاصة يجب حمايتها حتى في وقت الثورات والحروب والأزمات السّياسية والاقتصادية، مثل أكاديمية العلوم بفرنسا، وكلّها اهتمت بالعلوم الطبيعية وفروعها، وبالرياضيات والهندسة والطب وبدأت تظهر جملة من التخصّصات الجديدة مثل علم الهندسة الوصفي كفرع من فروع الهندسة، والإحصاء الذي كان له أهمية كبيرة في العلوم حتّى في العلوم الإنسانية، وتَكَشّف سر علم المعادن وكذلك الكيمياء مع لافوازييه، وتعاونت الكيمياء مع الطب في الكشف عن الوسط الخارجي وتأثيراته على مختلف العضويات الحية، وفي البيولوجيا ومع المجهر استطاع العلماء الكشف عن أسرار الخلايا النباتية وسبر أغوار العالم النباتي وإعادة تنظيمه خاصة فيما يخص التصنيف، وتقدّم علم التشريح، والجيولوجيا التي كشفت عن طبقات الأرض وكأن العلم قد ولد مرّة ثانية **وهذه المرة اهتم بالكشف والتنقيب والبحث عن التفاصيل الدقيقة وعدم التسرّع في إعطاء استنتاجات واستعمال أساليب الوصف العمومية**

السطحية مثلما كان سابقا، والوصول بالتدريج إلى العلاقات التي تحكم الحقائق وفق المنهجية والأساليب العلمية الجديدة، فنشأت التقسيمات والتصنيفات الجديدة في داخل العلوم وخارجها ما مهّد أرضية معرفية خصبة للقرن التّاسع عشر.

الجدير بالذكر أنّه حتى السبعينيات من القرن الثامن عشر كان لا يزال العلم حكرا على جماعة من الناس خاصا بتلك المعاهد ومن حالفهم الحظ ودفعتهم عقليتهم الفذة إلى دخول أسوارها، أو الطبقة العليا التي تهتم به، ولم يخرج من جدرانها إلا قليلا في بعض تلك المُكتشفات العلمية التي كان لها حاجات عملية كالملاحة مثلا، لكن الأمر المؤكد هو تفطن الدّول الأوروبية لدور العلم وقيمة المعاهد والمدارس خاصة في ثوراتها وحاجاتها الدفاعية عن الوطن، كتوليد المواد الأولية لصنع السلاح وهنا كان دور الكيمياء وصُنع الآليات الحربية مثلما حدث في فرنسا بالذات عندما حوصرت ونفذت ذخيرتها، وكذا الحاجات الاقتصادية في المُعاملات وظهور الإحصاء الذي ساعد الحكومة كثيرا، وهكذا بدأ طريق جديد للمعرفة العلمية في أن تكون قاعدة كلّ شيء وتمّ بثّ الروح العلمية التي انتقلت إلى القرن التاسع عشر الذي كان قرن العلم بامتياز وانتشرت هذه الرّوح أرجاء ودول أوروبا، وقد كان العلماء في هذا العهد على دراية تامة بما ستنتجه أعمالهم في المستقبل القريب فقد تنبّأ كوفييه وغيره بازدهار وتقدّم العلوم الطبيعية طالما أنّها تستعمل اللغة الرياضية وطالما أنّها تنتهج الدقة والتأني والصبر الطويل وقواعد صارمة، وحيث أصبح للعلم مؤسّساته البارزة وبدأ ينمو بأيدي جماعات منظّمة لها غايات وأهداف سامية على غرار ما كان سابقا يعتمد على الأعمال الفردية هنا وهناك وقت نيوتن ولايبتنز.

ومن بين هذه المدارس[1] التي نما فيها العلم في القرن الثامن عشر المدرسة العليا للأساتذة Ecole Normale Supérieure (تأسست على التّوالي سنة 1795 و

[1] - اليوم تنتشر الأكاديميات العلمية الوطنية والعالمية جامعية وغير جامعية، حكومية وغير حكومية عبر العالم من أجل تعزيز التعاون بين جهود العلماء والباحثين مثل المجلس الدولي للعلوم والمركز الدولي للبحوث والدراسات العبرتخصصية بفرنسا، ومعهد ATLAS بتكساس الو.م.أ.

1808) والمدرسة متعدّدة التّقنيات Ecole Polytéchnique (تأسست سنة 1794) بفرنسا التي لعبت دورا كبيرا في الثورة العلمية وكانت مهدا لها ولحدّ الآن تتميّز هاتان المدرستان بالانتقائية الشّديدة لطلابها والامتحانات الصعبة والدّقيقة خاصة فيما يخص القبول.

ازدهر التخصص في القرن التاسع عشر مع ظهور الجامعة الحديثة، وفي القرن العشرين انتشرت بشكل كبير نتيجة نمو المعرفة وتعقّدها، فمع بداية القرن 19 عشر ومع تطور المنهج التجريبي بدأت تنمو تخصصات جديدة نتيجة للحاجة الداخلية للعلم وأصبح العلماء يحاولون نقل طرائق المنهج التجريبي من الفيزياء إلى بقية علوم الطبيعة والحياة مثال ذلك البيولوجيا والعلوم الطبية، ومسّت هذه الثورة العلوم الإنسانية مثلا نجد علم التاريخ الذي نشأ وسط هذه الحاجة، حيث كان لا يزال بعيدا عن الموضوعية والنقد ويخدم اتجاهات وسلطات معينة، وغالبا ما كان التاريخ ذلك الحامل للهوية المجيدة والمقدّسة التي يجب أن تتوارثها الأجيال القادمة، وكان التأريخ[1] تكديسا للوثائق التاريخية دون معرفة علمية بكيفية التعامل معها، مثلا تأثر التاريخ الغربي الأوروبي في بداية القرن التاسع عشر بالحركة الرومانسية لعصر النهضة وبات يخدم أغراضها كردّ فعل للحركات والاتجاهات الجديدة كالدّيمقراطية لكن سرعان ما تفطن المُهتمون به إلى ضرورة التحاقه بالعلوم الأخرى بتحقيق شروط المعرفة العلمية وإلاّ سيضيع التاريخ في جنبات المعرفة اللاعلمية، فتأسس علم التّاريخ كتخصّص علمي قائم على طُرق البحث العلمي التجريبي، وتمّ فصل المعرفة التاريخية القائمة على دراسة أحداث الماضي وفق المنهج العلمي التاريخي، وبين فلسفة التّاريخ حتى سمي القرن التاسع عشر قرن التاريخ[2].

[1] - مع ذلك عرفت الدّراسات التاريخية تطوّرا كبيرا في الحضارة العربية الإسلامية مع ابن خلدون واضع المنهج العلمي في كتابة التاريخ والوعي بالظاهرة التاريخية.

[2] - وفي بداية القرن العشرون ظهر جدال كبير بعد تأسيس العلوم الانسانية كعلم التّاريخ وعلم النّفس حول علميتها وشروط التفسير والتأويل والموضوعية فيها، لكن بحلول منتصف هذا القرن كانت هذه النقاشات محلّ الطيّ بسبب التفسيرات الجديدة من فلسفة العلوم التي وسّعت باب الحقيقة في اعتبار جميع الحقائق نسبية وجميع العلوم تساهم في تشكيل الحقيقة بمنظور

أصبح لدينا نوعان من العلوم علوم وضعية وتدخل معها العلوم الإنسانية، وعلوم معيارية هي العلوم التي بقيت دون تغيير كبير في موضوعها ومنهجها مثل الأخلاق وابتدأ عصر جديد هو عصر التخصص العلمي حيث نشأت نهضة علمية تقوم على تطوير المناهج، وعند اكتمال المنهج المعني يولد لنا تخصص جديد، **لقد أعطى المنهج العلمي للعلوم حق الاستقلال والتميّز والتوسّع والامتداد والمكانة العلمية بين العلوم والأهمية ذاتها في تكوين العقل العلمي**، ونتيجة للتطور العلمي والتكنولوجي ازدادت وتيرة ظهور تخصصات وعلوم جديدة كنظرية الفوضى والنظم والمعلومات أو ما تُسمّى مجتمعة بعلوم التعقيد، ففي القرن العشرون والواحد والعشرون وصلنا إلى ما يصفه نكولسكو بالبينغ بانغ (الإنفجار) التخصصاتي الكبير Big Bang disciplinary "في سنة 1950م كان لدينا 54 تخصص، بدأت تتزايد بسرعة كبيرة في سنة 2000م كان لدينا أكثر من 8.000 تخصص"[1] ويتم التصنيف فيها بناءا على الميادين الرّئيسية الكبرى المعروفة وهي العلوم الطبيعية العلوم الاجتماعية والانسانية، العلوم الشكلية كالرياضيات والمنطق، ومنها ما هو نظري كعلم الحياة وما هو تطبيقي كالطب، يبتعد التصنيف اليوم عن النظريات والرُّؤى القديمة ويحرص على النسقية ويتميز بالتشعب، تعتمد التقسيمات على وحدة المنهج وطبيعة الظواهر التي تدرسها، فنجد التقسيم الشائع علوم المادة في مجموعة والعلوم الاجتماعية والانسانية في مجموعة أخرى، أما المكتبات خاصة الأمريكية فتعتمد على تصنيف جون ديوي للعلوم المعروف بالتصنيف العشري، كل صنف رئيسي من فروع المعرفة يتفرع إلى عشرة فروع التي تتفرع بدورها إلى أكثرها تجزيئا وهكذا إلى المئات وصولا إلى الألف من فروع المعرفة التخصصية هي: المعارف العامة / الفلسفة وعلم النفس/ الديانات/

نسبي، وحيث نشهد عودة فلسفة العلوم الإنسانية فمثلا عاد التّاريخ إلى الفلسفة لأنّ النزعة العلمية التي تبنّاها ظهر أنّها لا تحلّ مشاكل الإنسان فبرزت فلسفة التّاريخ من جديد لتحل مشاكل الإنسانية وتفسّر حركة التّاريخ وتسلّط الضوء على مواضيع ونقاشات جدّ مهمة ضمن تصوّرات جديدة.

[1] -Opp.cit, INTEGRAL REVIEW, Russ Volckmann, Transdisciplinarity :Basarab Nicolescu, Talks with Russ Volckmann.

علوم اجتماعية/ لغات/ علوم طبيعية ورياضيات/ تكنولوجيا وعلوم تطبيقية/ فنون / الأدب والبلاغة/ الجغرافيا والتاريخ.

نرى كيف ساد التفكير العام حول عملية إنتاج المعرفة بأنّها تنحو وتذهب نحو التوحيد كلما تخصصت وتجزّأت وأجابت عن الأسئلة التأسيسية، فأوغست كونت في تصنيفه للعلوم ردّها إلى علم توحيدي أكبر هو علم الاجتماع، لكن مع استمرار تخصص وتجزأ العلوم انفصلت وتعاظمت حدودها وامتدادها، ولم يعد هناك علم في أعلى الهرم يمكن من خلاله رؤية العلوم الأخرى، حتى العلماء المسلمون رغم ما يُخبرنا به القرآن الكريم حول خلق الله الذي يتعدّى حدود الخيال "قُلْ لو كان البحر مِدادًا لكلمات ربّي لنفذ البحرُ قبل أن تنفذ كلمات ربّي ولو جئنا بمثله مدَدَا"[1]، وقوله تعالى "ويَخلُقُ ما لا تَعلمُون"[2] وغيرها من الآيات حول الوجود وعملية الخلق كالسماوات والأرض وتوسيعهما، لم يكونوا ليتوقّعوا الإنفصال الكبير وعدم إمكانية التوفيق بين المعرفة العلمية والمعرفة الدّينية، خاصة مع عدم وجود نقاشات حول نظرية للمعرفة عند المسلمين حاليا، واضمحلت الرُّؤية الكلية فلم يعد هناك مجال لتوحيد العلوم، وأولى علامات هذا الانفصال كانت **الثقافتين** التي تعرّض لها "الروائي العلمي الانجليزي سنو Snow في روايته المعروفة بعنوان حضارتان"[3] والتي تعتبر في الفكر الغربي سمة فاصلة على التأثير الكبير للإفراط في التخصص حيث نبّه وحذّر من الشق الذي يتسع بين الثقافة العلمية والمتخصّصين فيها والثّقافة الإنسانية والمتخصصين فيها الأولى تتصف بالدقّة والموضوعية والثانية بعدم الدقة والجدل والذاتية وبدتا كثقافتين مختلفتين بل متعارضتين، وفي هذه المرحلة كانت الفلسفة قد تعرضت لموت بطئ وأضحت تخصّصا مربوطا بحدود معيّنة، فما كان فلسفيا حلّ محله ما هو علمي

[1] - من سورة الكهف، الآية (108-109).
[2] - من سورة النّحل، الآية (8).
[3] - رونالد سترومبرغ، تاريخ الفكر الأوروبي الحديث، ترجمة أحمد الشيباني، دار القارئ العربي، جمهورية مصر العربية، الطبعة الثالثة، 1994، ص649.

بالتدريج فعمل نيوتن الضخم المعنون (بمبادئ الفلسفة الطبيعية) في القرن الثّامن عشر حلّ محله علوم الطبيعة في القرن التّاسع عشر، وكلمة علم science المأخوذة من الكلمة اللاتينية scientia التي تعني معرفة هي كلمة حديثة النشأة، جاءت لتعبّر عن شكل المعرفة الجديدة القائمة على المنهج العلمي التجريبي، المبنية على تخصّصات في العصر الحديث والمنفصلة عن الفلسفة ومنهجها الفكري التأمّلي، ففي إنجلترا أخذت كلمة علم تحل مكان الفلسفة التي كان يُعبّر بها عن المعرفة على غرار أوروبا التي برز فيها العلم بشكل مُتميّز، فنلاحظ أنّ العلم عند الإغريق تمثل في الفلسفة أو الفكر بالدّرجة الأولى، فأولو عناية خاصة للمعرفة النظرية، وفي العصر الوسيط تم مزج المعرفة النظرية بالمعرفة العملية سواء عند العرب أو الغرب واستمرّ ذلك حتى بداية القرن الثامن عشر، ليبدأ عهد التخصّص في الفلسفة.

-المبحث الثاني: مشكلة التخصص

-أولا: مشكلة التخصص المعرفية

أضْحَت الجامعة الإسم الوحيد المرتبط بها، ذلك أنها تجمع تخصصات لا علاقة لها ببعضها البعض بطريقة تقنية، وبدأت تعوضها أكثر معاهد متخصصة.

بدأت أزمة التخصص تأخذ حيزا من الفكر مع بداية الخمسينات من القرن الماضي وبرزت في سبعينياته، ذلك أنّها ارتبطت بنتائجه، أين بدأ التخصص كنموذج معرفي فرض نفسه على مجالات المعرفة لفترة طويلة يخلق مُشكلاته، هذه المشكلات التي لا يمكن للمُتخصص إدراكها ولا الباحث التمكن من حلها إذا ما تقوقع ضمن حقل تخصصه، فالتخصص رغم فائدته الجلية إلا أنه يحُدُّ من تكامل المعرفة، ويؤدي إلى تشتيتها، فهو يميل إلى العزلة ووضع الحدود الفاصلة، ولا يهتم بالروابط بينها لأنّها خارج مجال اهتمامه، إنه الفكر الفاصل والتجزيئي أحد أمراض الحضارة الغربية التي لم تستطع تمثل الوحدة بين قطاعاته، حذّر موران من الغلو في التخصص ومن الرُّوح

العلمية المتقوقعة التي ترفض أي مجال للحوار وتقوّضه "موضوع التخصص سيُنظر إليه كشيء في ذاته، والروابط والتضامن لهذا الموضوع مع المواضيع الأخرى التي تُعالج ضمن تخصصات أخرى ستُهمل كذلك بالنسبة للروابط والتضامن للكل الذي يتجزأ منه الموضوع، حدود التخصص لغته ومفاهيمه الخاصة ستعزله عن التخصصات الأخرى وعن المشكلات المشتركة"[1] مضيفا أنّ "الروح المغرقة في التخصص hyperdisciplinaire ستصبح روح للملكية تحظر أي تدخل أجنبي في قاعدة معرفته"[2] فالمشكلة تكمن في كيفية الإنتقال من تخصص إلى آخر وتذليل اللغة الخاصة الدقيقة والصعبة، وفي ترجمة المفاهيم واستقبالها وتداولها، وتكمن الصعوبات أيضا في كيفية تذليل الصعوبات المنطقية والإنزياحات التي قد تشوه المبادرة بالإضافة إلى التعقيد.

يؤكّد العلماء على ضرورة الإنفتاح وخلق روابط وجسور بين مختلف المعارف، وما يبرّر هذه الحاجة هو أنّ المشكلات التي تواجه البشرية اليوم من نوع المعقدة بحيث لا يستطيع تخصص معني حلها، كما أن التعاون بين التخصّصات يثمر نتائج وفوائد لا حصر لها، والتخصص بطبيعته الحالية يُثبط العزيمة ويُحجّر العقل وفقط من لديه نظرة منفتحة ينجح في الإفلات من قيوده، يقول موران مصرحا بما جاء به الفيزيائي وعالم المناخ جاك لابيري Jacques Labeyrie في تعليقه على أهمية البحث خارج حدود التخصص "عندما لا نجد حلا في الحقل المعرفي، الحل يأتي من خارج الحقل المعرفي"[3].

تحتاج ظاهرة التخصص إبستيمولوجيا خاصة بها، حيث أصبح لهذا الأخير تاريخه الخاص الجدير بالدراسة الإبستيمولوجية التي تتطلب المعرفة داخل أسواره وخارجها "فالتخصصات تنتمي إلى سوسيولوجيا العلوم وإلى علم اجتماع المعرفة، التفكير

[1] - Opp.Cit, CIRET, Edgar Morin , sur l'interdisciplinarité.
[2] -Ibid.
[3] -Ibid.

الداخلي حول ذاتها ولكن أيضا المعرفة الخارجة عنها"[1] وأول خطوة بدأت في سبيل ذلك هي البحث عن آلية لتحقيق الحوار والتواصل والتقارب والتعاون بين العلوم، وقد بدأ نموذج معرفي جديد يشق طريقه هو البحث **المتعدد التخصصات** في محاولة للعبور بين التخصصات المختلفة وتخطي حدودها الفاصلة والعازلة بينها "إما عن طريق تداول المفاهيم أو الأنماط المعرفية، أو عن طريق التجاوز والتفاعل، أو تعقيد التخصصات في حقول متعددة الكفاءات polycompétents، أو ظهور أنماط معرفية وفرضيات تفسيرية جديدة أو أخيرا عن طريق بناء مفاهيم تنظيمية تسمح بترابط مجالات التخصصات في نظام نظري مشترك"[2] لكن هذا ليس بالأمر السهل إنه يتطلب نظرية للمعرفة بحدّ ذاتها **فإذا كان التخصّص قد ارتبط في الماضي بتاريخ المعرفة وتصنيفها، فإنه اليوم أصبح يُشكل نظرية المعرفة.**

-ثانيا: مشكلة التخصّص الحضارية

آمن علماء القرن الثامن عشر والتاسع عشر بمهمة العلم السّامية وقيمته الإيجابية لكن بدأ يظهر أن العلم لديه ازدواجية، ففي عصرنا الحالي تطرح مشكلة قيمة المعرفة العلمية الهائلة غموضا كبيرا حول مستقبلها، ومشاكل أكبر في كيفية التعامل معها وهذا لا يعني أنّ التقدّم العلمي أصبح سلبيا بل يُفْصح عن أنّ نتائج العلم وتطبيقاته على المستوى الحضاري أصبحت تخلق مشكلات معقّدة ومترابطة طويلة الأمد لا يمكن التنبأ بنتائجها وانعكاساتها، ما يستدعي ضرورة سياسة نوعية للتتبّع والإستقصاء والمراقبة والعمل الميداني، ولا يمكن لذلك أن يأتي إلاّ من داخل المعرفة ذاتها.

بيّنت دراسات علمية تقييمية أن التخصّص لم يعالج العديد من المشكلات بطريقة فعّالة وشاملة بسبب نماذج التخصّص، وإذا أردنا الذهاب أبعد من ذلك فنحن نلاحظ أنّ

[1]- Ibid.
[2] - Ibid.

العلم الذي ما زالت تكتسحه الهيمنة الغربية أصبح قائم على إيديولوجية غير منفصلة عنه.

أولا منتجات وابتكارات العلم الصناعية والتقنية تفاعلت إلى حدّ كبير مع المجتمع وبطريقة معقّدة، خلقت مجتمعات جديدة ومختلفة عن سابقاتها، فالعلم ليس منفصلا عن حياتنا الإجتماعية بل يُعدّ مُشَكِّلاً رئيسيا لها، وفي مقابل التطور العلمي والانفتاح الفكري انتشرت ظاهرة تشبه التخلّص من أدوات البحث بعد اكتماله إذ لم يجد الفلاسفة والمفكرون بُداً من الحديث عن نهايات وميتات حتمية لأسس كانت تشكل منظومة معرفية بأكملها هي موت الفلسفة ونهاية التاريخ ونهاية الإنسان وموت الإله وموت الحداثة[1]، ومن ثم بدأ الحديث عن ما بعد حداثة يكسوها طابع ضبابي ومظلم، حيث انتقدت المعرفة العلمية، وتميز هذا العصر بالفراغ والتشائم في شطره الأول، ليليه الشطر الثاني عصرنا الذي يتميّز بالإغتراب بمعنى "تحويل خصائص وقدرات الإنسان إلى شيء مستقل عنها ومتسلط عليها"[2] كالتقنية وفضاءات التواصل الاجتماعي التي نتجت عنها انعكاسات كبيرة كبروز مشكلات نوعية وتحركات سياسية وإعلامية وتحررية جديدة لا نعرف صالحها من طالحها وساهمت في اغتراب الإنسان عن ذاته وعن الطبيعة والبيئة التي يعيش فيها وراء شاشات الفضاءات والواقع الإفتراضي التي تتسلّط علينا بطريقتها الخاصة لا كما نريدها نحن.

ثانيا يقوم النظام العلمي على المدارس والأكاديميات والجامعات والمخابر وما تفعله هذه الأخيرة أنّها تُكوّن متخصّصين منعزلين وبالتّالي عقليات منفصلة، متباعدة، لقد سمح النظام التعليمي بمستوى جيّد عام يشترك فيه كل من تمدرس، لكن فيما عدا ذلك فإنّنا نخلق عقليات منفصلة لا تستوعب التفكير الشمولي ولا تستوعب كذلك التخصص الدّقيق خارج مجالها، كما أنّ العلم بصورته الغربية ناشئ في غابة المادية فُهمُّه

[1] - بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السابق، ص71.
[2] - الموسوعة الفلسفية، وضع لجنة من العلماء والأكاديميين السوفياتيين ، الجزء الأول، المرجع السابق، ص26.

اكتشاف الطبيعة وتسخيرها، واليوم يستثمر في مجالات أخرى كالذكاء الإصطناعي وخلق فضاءات أخرى للعيش دون مراقبة فعّالة.

ثالثا العلم أحادي البعد، إن الإنسان كما أشار كارل ماركس يتأمل ذاته في طبيعة من إنشائه قاصدا بذلك حضارته المادية، بيته المبني من موادّ شكّلها هو، والطّريق المعبّد المدرسة المؤسسات، الجسور، ناطحات السّحاب، الأجهزة الذكية، الطائرات والسيّارات ووسائل الرّفاهية الغير موجودة في الطبيعة، وكأن حضارته المادية هي كلّ ما يثبت وجوده الحقيقي وسلطته، إن حضارة اليوم تقدّر مُنجزاتها المادية التي لا تستطيع التخلّي عنها لكن تأثّرت روحها بها حتى طغت عليها، أما الآلة الاقتصادية السياسية فقد وصلت إلى التهديد الأقصى للطبيعة، بسبب العلاقة الموضوعية الآلوية بين الذات الإنسانية والطبيعة، فعلى هذا الأخير أن يتأمل ذاته من خلال الحفاظ على بيئته، فهم حاجياتها والمخاطر التي تُحيط بها، واقتراح وتفعيل الحلول الناجعة لذلك، على الذات الإنسانية احترام الطبيعة، التنوع البيئي والكوكب الذي تعيش فيه بفرض قوانين وسياسات صارمة قبل فوات الأوان، ومنذ الحربين العالميتين رأينا ما تفرضه الدول القوية من رقابة على الابتكارات من أجل موازنة القوى السياسية (امتلاك وحق امتلاك أسلحة الدمار الشّامل)، وما يمدّنا به العلم حاليا من مكتشفات وابتكارات يُنبأ على أنّ هذا الأخير سيكون وسيلة للتحكم بالآخرين، بل الأكثر من ذلك أنّه سيخلق واعيات جديدة لا نستطيع التحكم فيها، هذا ما كشفت عنه آخر التطورات المقلقة في ميدان الذكاء الاصطناعي، حيث يخبرنا مجال التعلّم الآلي أنّ ربط عناصر بسيطة مع بعض لا يُولّد وظائف بسيطة تقوم بها الآلة، بل يُولّد وظائف معقّدة يستحيل على حد قول العلماء أن تُستمدّ أو تتجلّى على المستوى البسيط الأوّل، وأنّ هذه الوظائف المعقّدة تتم من خلال عمليات التذكر، التعرّف والتعلّم أظهرها الذكاء الآلي، وقد كان هذا العمل الذي نال به العالمان الفيزيائيان البريطاني الكندي جيفري هنتون Geoffrey Hinton

والأمريكي جون هوبفيلد John Hopfield جائزة نوبل لسنة 2024 حول تمكّنهما من صنع شبكات عصبية تحاكي الخلايا العصبية في دماغ الإنسان، حيث حذّر جيفري من مخاطر الذكاء الإصطناعي مستقبلا، قائلا أنّها ستطرح مشكلات من قبيل عدم التحكم في هذه الآلات لأنّها قد تكون أذكى منّا، وفي حالة كهذه نرى أنّ العلماء بدأوا يخرجون من مجالات تخصصاتهم للإدلاء بتصريحات خارج وظائفهم التقليدية لأنّهم على وعي بأن الرّهان هو مسألة وقت فقط ولم تظهر هذه المشكلات في مجال معرفي واحد بل العديد منها.

رابعا تُظهر الحقائق التاريخية أنّنا كلّما تطوّرنا وتقدّمنا أكثر، كلّما كانت مشاكلنا أكبر وأعقد، والعلم بصورته الحالية ولوحده لا يمكنه قيادة الإنسان بلا شك.

خامسا شكل المعرفة التي بُنيت منذ القرن الثامن عشر سارت في نهايتها إلى الإنفصال تماما عن كل ما هو ديني أو روحي لأسباب جُلّها موضوعية ما أدّى إلى ضمور الذاتية علما أنّ علماء تلك الفترة لم تَخْلُو مناقشاتهم العلمية من الأفكار والارتباطات الرّوحية والدّينية الانسانية العميقة التي أرّقتهم، كديكارت وباسكال فنيوتن على سبيل المثال كتب في اللاهوت ودرس تاريخ العهد القديم وربط بين إيمانه الديني وتصوره العلمي، ذلك أنّ الطبيعة وإن لم تُجب عن تساؤلاتهم بشكل مباشر إلاّ أنها أشارت إلى هذه الارتباطات، ونجد إلى عهد قريب فلسفات كصنف من الماركسية ونوع من الوجودية والعقلانية التطبيقية الباشلارية مثلا عالجت هذه الارتباطات إلاّ أنّها ضلّت مكسورة الجناح تدخل في حكم الذّاتية، فاليوم تُدرّس مواضيع العلوم بشكل منفصل ومبتور تماما للآلاف من الطلبة لأكثر من جيل، وما هو علمي اليوم مُنفصل تماما بشكل عنيد عن ما هو ديني وجودي وروحي، فالشخص عليه دراسة هذه الأمور إمّا في حقل تخصّصه أو من رغبة شخصية، لذلك نحتاج كضرورة الموازنة بين هاتين الكفّتين لا بوجودهما فقط بل باستمرارهما في خلق روابط الاتصال الفعّال بينهما.

عبر طريق الإيمان ومنهجية العلم يتجلّى في الدّين تساؤل مركزي أساسي تدخل تحته جلّ التفاسير والتأويلات وهو سؤال مبدئي لكل إنسان، الإجابة عنه تؤدّي إلى طريقين متضادين تماما هل هناك دين؟ هل هناك إرادة متعالية؟ هل يستطيع العلم الذي يضع الإنسان خاصة الغربي فيه كل ثقته وإيمانه أن يُجيب عن مثل هذه الأسئلة؟ وراء كل هذا فإمّا يصبح لدينا عالم يؤمن بأنّنا غبار مادّي بعد الموت وأنّ الحقيقة لا تتجاوز هذا البعد المادّي، الواقع الذي نعيشه، وإمّا يُصبح لدينا عالم يؤمن بأنّنا غبار مادّي بعد الموت ولكن هذا جزء من الحقيقة فقط، وإمّا نفتح المجال لأجوبة أخرى، لا أحد يُنكر أنّ العبور من الدّين والروحانية إلى العلم، أو من العلم والروحانية إلى الدّين ليس أمرا سهلا وفق منهجية البحث العلمي، فهي بحدّ ذاتها تفصل بينهما ببرزخ لا يبغيان لكن سيأتي يوم على العلم أن يُعيد فيه طرح حدود هذا السؤال ليكون هو مشكلته الحقيقية بعد أن يتخلص من الأسباب الإيديولوجية، فالحداثة الغربية سعت سعيا حثيثا إلى فصل الدّين عن العلم والسياسة، ثمّ انفصل العلم عن الفلسفة والأخلاق وهو دَنْبها منذ ذلك الحين، يُقال أن "التراث الفكري الغربي من أشدّ التراثات تعقيدا إنّه تراث مدنية قديمة، اختبر كلّ شيء وسَبَر أغوار جميع الأساطير ولذلك يجد من العسير عليه أن يؤمن بأي شيء، ومع أنّه يحاول الإيمان لكنه مُدرك غاية الإدراك لذاته ويعترف بأنّ إيمانه سيكون أسطورة"[1]، وهناك علماء اتهموا العلم الغربي بأنّه يحاول أن يحصر كلّ شيء في الكم وهذه النظرة ضيقة ومجحفة، لكن السؤال المطروح الآن هل ستظل هذه الحدود قائمة دائما، ألا يوجد وقت أو مستوى ما تُزاح عنده، فالعالم البيولوجي أو الفيزيائي وهو مُركز على بحثه التخصصي يفصل نفسه تماما عن كل سؤال مُحيطي وهو يفكر فقط في النظام الذي تقوم عليه الظاهرة ولا يخرج خارج إطار النظام، فهل الطبيعة هي التي أصبحت تخلق أنظمة تفكيرنا؟؟ إذا كان العلماء في القرن الثامن

[1] - رونالد سترومبرغ، تاريخ الفكر الأوروبي الحديث، المرجع السابق، ص647.

عشر وفي تأسيسهم للعلم الحديث عرفوا بأنّهم يُسائلون الطبيعة ويكتشفونها للتحكم فيها وتسخيرها لخدمة الإنسان ومنفعته، فإنّ علمائنا اليوم يُدركون أن الطبيعة وفق منهجية البحث والأساليب الحديثة (التقليدية والتخصصية) أصبحت هي النظام المُسير لتفكيرنا والمُسيطر عليه، فنحن بوجه عام نَنْتظر ما تكشفه، والإنسان سواء أكان متخصصا في العلوم الإنسانية أو الدّينية أصبح خائفا من التفكير خارج هذا النظام دون السقوط في انزياحات الإديولوجيات أو الدوغمائيات أو الميتافيزيقا أو اتهامه بالذّاتوية، وحتى المنطق الذي كان يوما آلة للعلوم ومدخلا لها أصبح جزءا تابعا لها والرياضيات أبدت حدودا مغلقة، وعليه ألا تحصرنا هذه المنهجية وتُضيّق مجال الحقيقة؟؟ مالذي تمثله طبيعة الوجود بالنسبة لنا؟ فنحن معقّدين في أجسامنا وأدمغتنا بشكل يمنع ويصعب علينا حتى عملية فهم طبيعتنا؟ هل نحن محدودين لهذه الدّرجة؟؟ كل هذه الأسئلة وغيرها قطعا لا يمكن الإجابة عنها في حدود التخصّص لكن حدود التخصّص هي التي هدتنا وأوصلتنا إلى طرحها.

يتساءل نكولسكو في خضم كل هذا وهو مؤمن بقدرة العلم ما الذي ينقصنا؟

نستنتج أن الثقة العمياء التي أعطيت للعلم في النموذج التقليدي لحل مشاكل الإنسانية ودفعها المسار الصحيح تبيّن للعلماء والفلاسفة أنّها فعلا عمياء تحتاج البصيرة فالمشكلات التي أبانها التخصّص ظهرت وتضخمت بشكل مُتواصل على المستوى المعرفي والواقعي، والوعي الذاتي بها لم يكن دفعة واحدة وعليه ظهرت في البداية الحاجة إلى ربط التخصصات مع بعضها البعض، فالعلماء اليوم يخرجون من قوقعة تخصّصاتهم لرؤية المشاكل التي يطرحها العلم خارج مجالاتهم من ثم يتعاونون في فرق على عدّة مستويات، وتبيّن لهم أن المشكلات التي نواجهها ليس بالضرورة أنّها تأتي من العلم لكن من المؤكّد أنّها ترتبط بشكل أو بآخر بمنجزات حضارتنا العلمية المادية، مثلا مكّننا التطوّر البيولوجي من تحسين جودة الغذاء والتحكم في الكثير من

الأوبئة والأمراض التي كانت تُهلك المحاصيل الزراعية لنصطدم بواقع آخر وهو أنّنا خلقنا مشاكل كبيرة بيئية وصحية، أو تلك التي يطرحها الذكاء الاصطناعي وهي مشاكل ستنتقل إلى الأجيال القادمة بشكل أنتروبي، ما يُعلّمنا حقيقة مفادها أنّ الإعتماد على تخصّص واحد لحل مشكلة في شكلها البريء وحيّزها التخصصي الضيّق سيؤدّي حتما إلى مشاكل عديدة، وأنّ حلول مشكلة واحدة قد لا يكون حلاّ لمشكلات عديدة غير مقصودة تتعلّق بنفس هذه المشكلة، فالتخصّص لا يُمكّن العلماء من حل المشكلات بشكل شمولي، ولا يُمكنه طرح أو حل تلك المعقّدة منها، وما لم يكن لدينا تفكير معقد، كوكبي، وتعاون أخلاقي سنتخبط في أزمات لامتناهية.

المبحث الثالث: مقاربات التكامل المعرفي بين التخصصات

يتوجّب على المتخصّص اليوم أن لا يهدف إلى فهم مجال تخصّصه فقط بل إلى محاولة فهم حدود تخصّصه وترابطاته مع التخصصات والمعارف الأخرى، وأن لا يستخدم كفاءاته لمعرفة تخصّصه وحسب، إنّما يحاول الانتقال بين التخصّصات بإحداث تقاطعات وإسقاطات وأن يستخدم هذه المعرفة لخلق روابط للتواصل بينه وبين المعارف الأخرى.

يُعدّ التكامل المعرفي ظاهرة متجذرة في تاريخ الفكر البشري وإن كان شكلها في البداية لا يسمح بشهودها كظاهرة، إلا أن الإنسان حاول دائما ربط معارفه وسمح بإحداث تفاعلات بينها، واليوم تعتمد سياسة العلوم المعاصرة على البحث **المتعدّد التخصّصات** كحاجة ملحة ومتزايدة، بل أصبح محورا فاعلا فيها، ما استدعى القيام بدراسات إبستيمولوجية ومنهجية لدراسة ظاهرة تعدد التخصصات ودور الفاعلين والمؤسسات فيها، ونوع المشكلات التي تطرحها، فأصبحنا أمام نموذجين الأول يتمثل في نظام التعليم التقليدي القائم على التخصص، الذي يحظى بالقداسة والهبة والعراقة لَما له من قوة نافذة وتمكّن في حدوده، والثاني في خروج المتخصصين من مجال تخصصاتهم

المغلقة والانفتاح على مجموع التخصصات الأخرى في منهجيات (تعدّد– التخصصات)[1].

قبل الذهاب إلى العبرتخصصية يجب البدء بسابقة من المنهجيات[2] تحمل مفاهيم متقاربة بنفس اللاحقة disciplinarity هي تقاطع التخصصات Crossdisciplinarity تعدد التخصصات Multidisciplinarity، والبينتخصصية Interdisciplinarity التي أتت متلاحقة لضرورات أفرزها البحث العلمي في أواسط القرن العشرين "ففي غضون الستّينيات من القرن العشرين برز مفهوما تعدد– التخصّصات، والبينتخصصية بروزا مشوشا في المجتمع العلمي والجامعي ترجمة لحاجة عملية وتوق نحو المثال الفلسفي لوحدة المعرفة لكنهما ظلا مشوشين وغير مُحدّدين"[3] ليتم استقرارهما في البحث العلمي بمرور الوقت.

كملاحظة تُستخدم كلمة pluridisciplinarity من البادئة plus كذلك بمعنى أكثر من– تخصص بمفهومها الأوسع، لتشمل كل بحث من شأنه الإعتماد على مجموعة من التخصصات أي (بحث متعدد التخصصات) ونجد من يترجمها أحيانا بتعدد التخصصات Multidisciplinarity.

–أولا: تقاطع التخصصات أو (التخصصات المشتركة) Crossdisciplinarity

تعني هذه المقاربة دراسة موضوع البحث من طرف تخصصات مشتركة الذي يُحدثه تقاطع التخصصات والقواسم المشتركة بينها، لا تهتم هذه المنهجية بتفاعل وتكامل وجهات النظر أو أساليب البحث، ويتم العمل بها بشكل مستمر داخل الحقل المعرفي الواحد لذلك أغلب التخصصات فيها تنتمي إلى مجال واحد، وموضوع البحث قد يتولّد تلقائيا نتيجة نقاط التقاء. (انظر الشكل رقم2)

---

[1] - سأستخدم مصطلح تعدد التخصصات كجملة تشير إلى كلّ بحث يعتمد على أكثر من تخصّص بصفة عامة.

[2] - لا يوجد اتفاق وتصور موحّد حول هذه المقاربات وهي جدّ متعدّدة في الفكر الغربي باختلاف أسمائها.

[3]- أندري بورغينون، من تعددية المناهج إلى العبرمناهجية، مقال مأخوذ من الموقع الرسمي للعبرمناهجية، معابر بسوريا http://maaber.50megs.com/forth_issue/epistemology_2a.htm

مثال:

-موضوع/ مشكلة البحث: وباء كورونا.

-التخصص المعني بالدّراسة: علم الأوبئة.

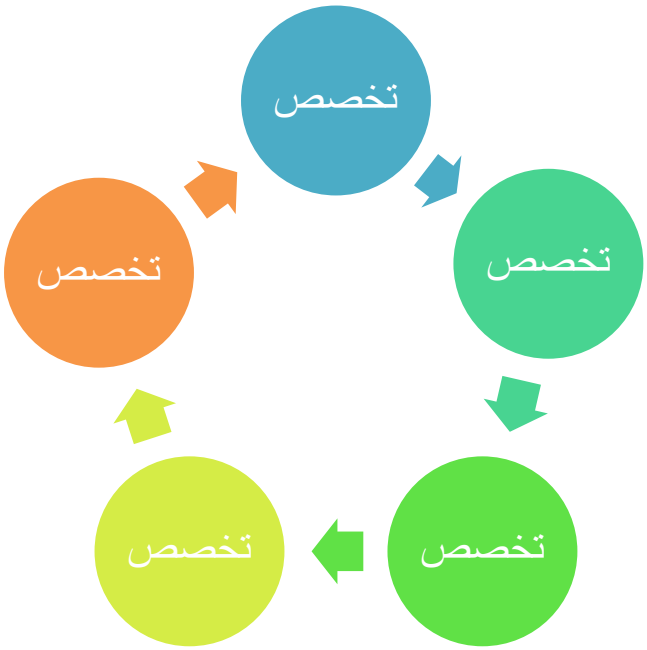
-التخصصات المكمّلة: الطب، البيولوجيا، علم الصيدلة، الكيمياء الحيوية، الذكاء الاصطناعي.

مثال:

-موضوع البحث/ مشكلة البحث: الهندسة المستوحاة من الأنظمة الحية.

-التخصص المعني: الهندسة الحيوية.

-التخصصات المكمّلة: الأحياء الجزيئية، الفيزياء الحيوية، علم الهندسة، الطب، التكنولوجيا وصنع الآلات.....



الشكل 2- تقاطع التخصصات (التخصصات المشتركة)

-ثانيا: تعدد- التخصصات Multidisciplinarity[1]

تقابل البادئة Multi كلمة **تعدّد** في اللغة العربية، وتشير إلى ما هو أكثر من واحد أو إلى مجموعة، كذلك في اللغة الفرنسية والانجليزية اسم المضاعف Multiple وفعل يُضاعف، وتعني منهجية تعدّد-التخصصات إشراك مجموعة من التخصصات في آن واحد لدراسة موضوع معين، ينتمي إلى التخصّص المعني أو هي دراسة موضوع البحث الذي ينتمي إلى تخصص واحد بالإشتراك والتقاطع والتعاون مع مجموعة من التخصصات الأخرى، جامعة بذلك منظورات وإسقاطات مختلفة، هذه المنهجية تعزز المعرفة من خلال الحصول على معلومات أكثر ورؤية أوسع عندما تدمج وجهات نظر متعدّدة، لكن تبقى محصورة في خدمة موضوع البحث المعني بالدراسة لأن المتخصصون من فروع معرفية مختلفة يتعاونون لدراسة الموضوع المشترك بينهم مع الحفاظ على حدود تخصصاتهم واستقلاليتها، إذ تحتفظ التخصصات بهويتها الأصلية أي مبادئها، طرائقها، مناهجها ومفاهيمها، وعندما يكتفي موضوع البحث تعود الحدود والحواجز بين التخصّصات من جديد، وبتعبير جامع هي استدعاء وجمع المعرفة من تخصصات أخرى يُعرّفها موران بأنّها "تتأسس على اشتراك مجموعة من التخصصات تحت مشروع أو موضوع مشترك، في بعض الأحيان تُستدعى التخصصات مثلما يُستدعى التقنيون الفنيون من أجل حل هذه المشكلة أو تلك وأحيانا أخرى على العكس من ذلك تكون في تفاعل عميق من أجل تصميم هذا الموضوع أو ذاك المشروع كما هو الحال في مثال الأنسنة"[2] . (انظر الشكل رقم3)

مثال:

[1]- ويطلق عليها أحيانا أيضا اسم "Polydisciplinarité " من البادئة poly التي تعني كثرة أو تعدّد، وتشير إلى مجموعة متعدّدة من التخصّصات أو حقول المعرفة. وكملاحظة آثرنا ترجمة هذا المصطلح بتعدد التخصصات مفضلين على ذلك استخدام مصطلح تعددية المناهج.

[2] -Opp.Cit, Edgar Morin , sur l'interdisciplinarité.

-موضوع/ مشكلة البحث: الفلسفة الماركسية

-التخصّص المعني بالدّراسة: الفلسفة

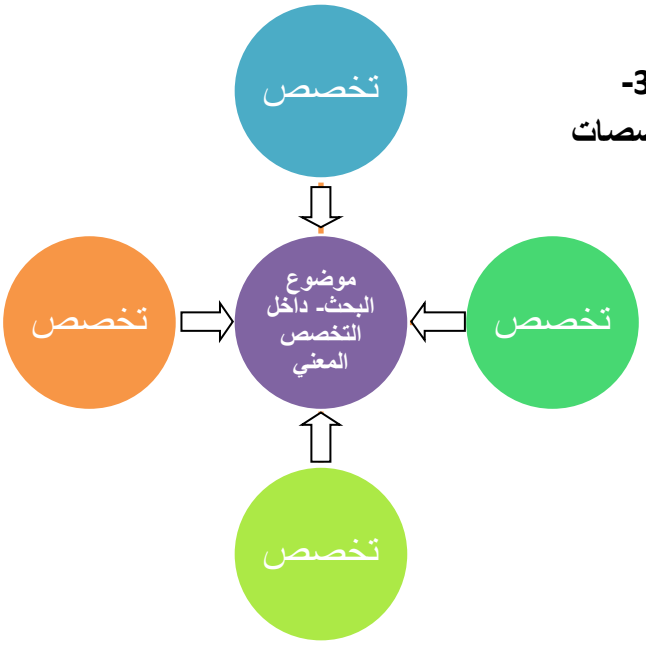
-التخصصات المتقاطعة: الفيزياء، تاريخ العلوم، الاقتصاد، السياسة، علم الاجتماع، الفن.

مثال:

-موضوع/ مشكلة البحث: إشكالية الموت الرّحيم.

-التخصّص المعني بالدّراسة: الطب.

-التخصصات المتقاطعة: الطب، الصيدلة، الكيمياء الطبية، القانون والحقوق، الدّين الفلسفة والأخلاق.



الشكل 3- تعدد- التخصصات

جاء تعدد- التخصصات نتيجة حاجة البحث العلمي والتطبيقي له، من أجل دراسة أكثر دقة وشمولية لهذا الموضوع الذي فعّل نقاط مشتركة مع تخصّصات أخرى، وهي تُمثل كيف تبرز حاجات التخصص إلى تخصصات أخرى، هناك العديد من العلوم التي تنتهج التعدد التخصصي ففي الفن والفلسفة مثلا "يمكن دراسة لوحة لجيوتو من

منظور تاريخ الفن متقاطعا مع منظورات الفيزياء والكيمياء وتاريخ الأديان وتاريخ أوروبا والهندسة، أو يمكن دراسة الفلسفة الماركسية من منظور الفلسفة متقاطعا مع الفيزياء والإقتصاد والتحليل النفسي أو الأدب"[1] من الناحية الإبستيمولوجية يتم التماس مستويين للعمل في الدراسات المتعددة التخصصات تحت هذه المقاربة أفقي وعمودي "ففي الفلك على سبيل المثال تم تجديد رصد الأجرام السّماوية تجديداً تاماً لدى إضافة كل أشكال الفلك الراديوي إلى الفلك البصري الكلاسيكي (تعددية تخصصات أفقية) واستكشاف مختلف مستويات تعضِّي المنظومة الطبيعية نفسها يمكن أن يُعتبَر (كتعددية تخصصات عمودية) ولكنْ في هذه الحالة يجب الإستغناء عن تكامل كل المعارف المحلية في معرفة شاملة من جراء بقاء التَمَفْصُل بين المستويات مجهولاً"[2] إذن تعدد– التخصصات يسمح بالتقاء أكثر من تخصص لخدمة تخصص واحد لكن لا يسمح بتكاملها في مستوى واحد، ولا يُحقق أي وحدة بينها بحيث "يتخطى المسعى المتعدد التخصصات التخصص لكن غائيته تبقى مندرجة في إطار البحث المتخصص"[3] فالتخصصات تُسخّر نشاطها لخدمة هدف أو غاية معينة وينتهي دورها عند تلبية هذه الحاجة وعليه مفهوم تعدد لا يشير إلى معنى التكامل والتفاعل إلاّ على مستوى جزئي وهو كلمة تقنية تصف نوع العملية التي تقوم بها هذه المنهجية.

ومن حيث ترجمة المصطلح يرى المفكر المغربي محمد همام أن "مصطلح Pluridisciplinarité هو التقاء حول موضوع واحد بين مجموعة من الباحثين ومن تخصصات مختلفة ولكن مع احتفاظ كل واحد منهم بمفاهيمه ومنهجه ويمكن ترجمة

[1] - بسراب نكولسكو، بيان العبرمناجية، المصدر السابق ص54.
[2] - أندري بورغينون، من تعددية المناهج إلى العبرمناهجية، المرجع السّابق.
[3] - بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر نفسه، ص55.

المصطلح بـ"تعدد التخصصات"[1] فالمقاربة في هذه الحالة هي أيضا متوازية من أجل هدف واحد وبتعاون خاص لتحقيق هدف ما"[2].

ظهرت فكرة التعدد المعرفي منذ القدم نتيجة حاجة البحث له فظهرت الحاجة إلى الربط بين النظريات والأفكار، المبادئ والمفاهيم منذ الفلسفة اليونانية ثم حاجة التخصصات إلى بعضها البعض كحاجة البيولوجيا إلى الكيمياء وحاجة الفيزياء إلى الرياضيات والكيمياء إلى الفيزياء حيث لا يغيب عنا أن هذه المعارف لا يمكن أن تقوم دون الأخرى، ثم بدأت هذه الحاجة تُقرب تخصصات أبعد من بعضها البعض كحاجة علم النفس إلى البيولوجيا مثلا.

تعود مقاربة تعدد–التخصصات بعدة إيجابيات على البحث العلمي أولها الخروج بدراسات ومعارف جديدة بعد استنفاد حقل التخصص لها، تزيد من نسبة الدقة والصواب، الحصول على رؤى جديدة وعدم الإنحياز إلى نظرية أو تيار أو موقف معين خاصة في ميدان العلوم الإنسانية، المرونة في التعامل مع الموضوع بكل موضوعية وإعطائه مصداقية أكبر نظرا لتعدد طرائق البحث فيه، واليوم أصبحت البحوث والرسائل الجامعية والدراسات لا تستغني عن التعدد التخصصي ومثله مثل التعدد المنهجي ففي أقلها حظا نجد الباحث يعتمد على منهجين وأكثر فيستخدم مثلا المنهج الكمي والمنهج الكيفي، المنهج الإستقرائي والمنهج التحليلي، المنهج التاريخي والمنهج المقارن إلى غير ذلك، وفي أحد أهم أهدافها مكنت الدراسات المتعددة التخصصات من إعادة قراءة واستكشاف وتحسين الدراسات السابقة ورؤيتها من خلال أبعاد مختلفة، بالمقابل هناك من انتقد هذه المنهجية لأنها توقعنا في الإختزال خاصة في العلوم الإنسانية حيث يتخلى الدارس عن خصوصية الظاهرة في سبيل الموضوعية العلمية أو الحسابات الإحصائية مثلا، أو يقع الباحث في الخلط والمزج الغير مُؤسّس

[1] - وفي بعض الترجمات العربية تقابل كلمة تعدّد التخصصات بتشابك التخصصات.

[2] - مجموعة من الباحثين، التكامل المعرفي، أثره في التعليم الجامعي وضرورته الحضارية، تحرير رائد جميل عكاشة، المعهد العالمي للفكر الإسلامي، الو م أ، ط1، 2012. ص50

جريا وراء الحصول على نتائج برّاقة أو جديدة فيقع في مغالطات لا يمكن إثباتها ولا نفيها.

نستنتج أن تعدد–التخصّصات يسمح بالوصول إلى نتائج جديدة ومعارف متشابكة غنية ذات قيمة إنسانية مشتركة يستحيل أن تظهر على المستوى التخصصي الواحد لكن غايتها تبقى منحصرة في مجال واحد بعينه، إذ تختص بالبحث التخصصي فهي لا تسعى لتحقيق الوحدة، والتفاعل يبقى محدودا ولا يتجاوز حدود التخصّص.

–ثالثا: البينتخصصية[1] Interdisciplinarity:

البينتخصصية أو البينتخصصات تشير البادئة Inter إلى ما **بين**، يقابلها في الفرنسية Entre–Parmi من المصطلح Interdisciplinarité، وتشير إلى الترابط والعلاقة وأيضا التبادل، كما أنّها ظرف زمان ومكان فتستعمل للدّلالة على الزمن والمسافة وعليه فإنّ كلمة بين– التخصصات تشير إلى الرّبط بين تخصّصات مختلفة ذات حدود فاصلة (محقّقة الوصل ومحافظة عليه– كقولنا فلان في مرحلة بين الحياة والموت) وتعني كمنهجية إلى فعل التعاون، التداخل والتفاعل أو التداخل الذي يؤدي إلى التفاعل والتعاون بين مختلف التخصّصات.

تعني دراسة موضوع البحث ضمن تخصصات متعددة، بنقل الطرائق والأساليب ودمجها من تخصص لآخر، فموضوع البحث يدمج و(تتكامل) مختلف التخصصات المتقاربة معه، تفترض وتحقّق هذه المنهجية التحاور والتواصل بين مجالات المعرفة ما يميزها عن تعدد–التخصصات ببلوغ مستوى أعلى من التفاعل، فهي تفتح مجالا معرفيا أوسع للنشاط والعمل العلمي والفكري والإبداعي، ما يجعلها غنية من حيث نتائج البحث، حدد نكولسكو ثلاث مستويات للبينتخصصية هي على التوالي تقنية تحليلية واكتشافية[2].

[1] -توجد العديد من الترجمات لمصطلح البينتخصصية حيث ترجمت إلى تداخل المعارف، والدراسات البينية وفي التسميات الغربية سميت أيضا بتشارك أو تعاون المعارف co-disciplinarity

[2] - بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السابق، ص55.

-على المستوى التطبيقي "تقود طرائق الفيزياء النووية منقولة إلى الطب على سبيل المثال إلى ظهور علاجات جديدة للسرطان"[1]، ومكّن برنامج ألفافولد AlphaFold المشهور الذي قدّمته وطوّرته على التوالي شركة ديب مايند DeepMind العلماء من دراسة البنية المقعدة للبروتينات وتتبع سلاسلها الطويلة.

-على المستوى الإبستيمولوجي "يُولّد نقل الطرائق من المنطق الصوري إلى مجال الحقوق على سبيل المثال: تحليلات مهمة في إبستيمولوجيا الحقوق"[2].

-مستوى توليد تخصصات جديدة: حيث تُولد تخصصات جديدة، مثلا أدّى التقاطع بين البيولوجيا والكيمياء إلى ولادة مجال خصب هو الكيمياء الحيوية، التي تُعْنى بدراسة كل العمليات الكيميائية التي تحدث داخل مختلف الكائنات الحية، وظهور علم الطب الشرعي من خلال الطب والقانون. (أنظر الشكر رقم4)

مثال: تخصّص الطب الاجتماعي Social Medicine

التخصّصات البنّاءة: العلوم الطبية والصحية، علم الاجتماع. (تأثير الطب على المجتمع وتأثير المجتمع في الطب)

التخصّصات المكملة: علم الاقتصاد، علوم البيئة، السياسة والقانون، علم النفس والبيولوجيا (تفاعلات عميقة ومركبة بين التخصّصات ومتطوّرة بتغير المجتمع بين السياسة والاقتصاد وعلم الإجتماع وعلم النفس والبيولوجيا وعلم الأوبئة والقانون).

مثال:

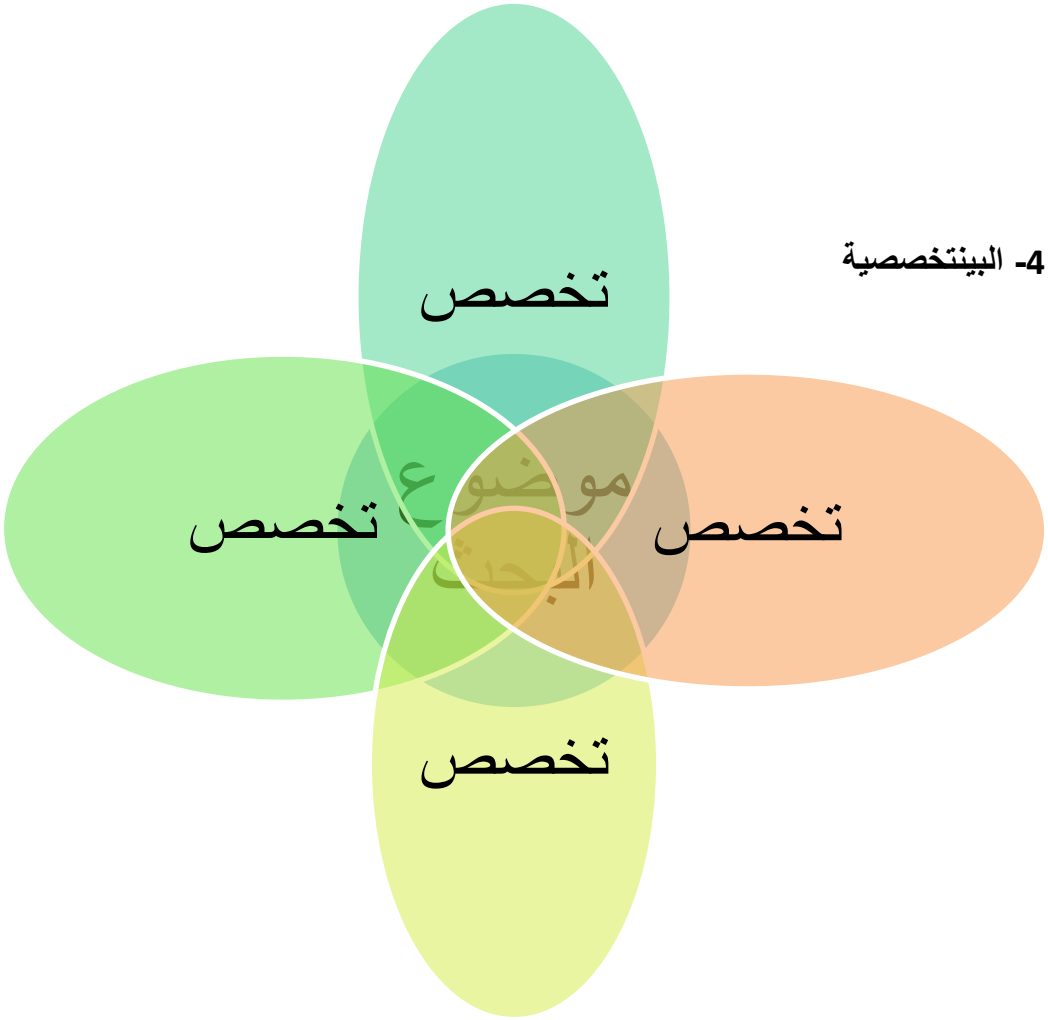
-موضوع البحث/ مشكلة البحث: البيوتكنولوجيا Biotechnology وتسمى بالتكنولوجيا أو التقانة الحيوية التي تهتم بتصنيع مواد معدلة جينيا بغية استخدامها لأغراض طبية وبيئية وزراعية، مثل صناعة الأنسولين.

-التخصصات البنّاءة: الكيمياء الحيوية، التكنولوجيا.

[1] - المصدر السّابق، ص55.
[2] - المصدر نفسه، ص55.

-التخصصات المكملة: علم الصيدلة، الطب، علم الوراثة والزراعة...

الشكل 4- البينتخصصية



تساهم البينتخصصية في تحقيق التواصل المعرفي بين العلوم فالباحثون من مختلف التخصصات يجرون بحث حول موضوع أو مشروع مُشترك بشكل تعاوني والهدف من تعاونهم هذا دمج المفاهيم والمناهج والطرائق من تخصصاتهم المختلفة "وتعاون هذه الكفاءات هو الذي يعطينا في الأخير هوية جديدة ولونا جديدا للمتعاونين وهذا المجهود ينسب في الأخير إلى المجموع المتكامل أو المتداخل وليس إلى تخصص بعينه"[1] وعليه تعني المقاربة البينتخصصية تعاون مجموعة من التخصصات المستقلة نتيجة

[1] - مجموعة من الباحثين، التكامل المعرفي، أثره في التعليم الجامعي وضرورته الحضارية، المرجع السابق، ص59.

عدم اكتفاء الحقل المعني بالدراسة بذاته، الهدف من هذه الدراسة "توسيع فهم مجال معين أو بلوغ هدف مشترك"[1] وهذا ما يميزها عن تعدد–التخصصات "للبينتخصّصية هدف مختلف عن تعدد–التخصصات إنّها تهتم بنقل الطرائق من تخصّص إلى آخر"[2] أما من حيث ترجمة المصطلح فقد آثرنا أيضا الترجمة التقنية (البينتخصصية) على باقي الترجمات من أجل تفادي أي غموض[3]

للتداخل المعرفي (البين–تخصصات) أمثلة عديدة ففي تاريخ الأفكار شكّلت السببية والمحلية والحتمية قاعدة للتفسير في العديد من علوم المادة والعلوم الانسانية والاجتماعية، وتم الانتقال من التحليل الطبّي إلى التحليل النفسي، وعلى مستوى النظريات انتقلت نظرية الأنساق العامة التي ولدت في مجال البيولوجيا إلى علم الإجتماع والفلسفة، واستخدمت نظريات علم النفس في بناء نظرية المعرفة، وعلى مستوى المناهج فسرت المناهج الإحصائية العديد من الظواهر في العلوم الانسانية والاجتماعية، وتم نقل الأركيولوجيا إلى الفلسفة، والجينيالوجيا من علم الأنساب إلى البيولوجيا مع أصل الأنواع لداروين، ثم إلى الفلسفة، وتمّ نقل طرائق المنهج التجريبي

[1]-Opp.Cit, CIRET, Edgar Morin , sur l'interdisciplinarité.

[2] -The ATLAS, Transdisciplinarity Journal of Engineering & Science Bsarab Nicolescu, Methodology of Transdisciplinarity- Levels of Reality, Logic of The Included Middle and Complexity, , Vol: 1, No:1,(December,2010), p22.

[3] - حيث يرى الدكتور المغربي محمد همام أن مصطلح "L'interdisciplinarité يترجم بتكاملية أو تداخلية المعارف وهي التي تهتم بالتبادل الذي يقوم به أشخاص أصحاب تخصصات متعددة ولكن في إطار تكاملي أو تداخلي لتقديم خدمات جيدة لزبائن يحملون مشكلات متنوعة فهؤلاء المتخصصون يشكلون وحدة مهنية في فضاء موحد وكفاءات متنوعة لكنها متعاونة ومن أجل هدف واحد، وقرارات الفريق المتكامل أو المتداخل تتخذ بالتراضي والأعمال تنجز باتفاق وفق مقاربة متشابكة المستويات Multidimensionnelle بحسب حاجيات الزبون" ص59 ومن هنا فضل الباحث استخدام مصطلح (تداخل) المعارف باعتباره الأقرب للهدف الذي تنشده هذه المقاربة حيث وكما أدرج أن "أغلب الترجمات التي استثمرت المصطلح وهي قليلة تتراوح بين التكامل والتداخل فمحمد عزيز لحبابي ترجم Interdisciplinarité بـ تكامل أصناف المعرفة...وتأسست جمعية علمية بالمغرب تحت اسم Association Marocaine de L'Interdisciplinarité وترجمتها "الجمعية المغربية لتكامل العلوم" وقد رجحنا لفظة التداخل على التكامل لشمولية مصطلح التداخل واتساعه أكثر من التكامل ولأن التداخل ليس بالضرورة تكاملا ثم إن التكامل لا يحقق بالضرورة المطلب العلمي الأساسي وهو الإبداع المكثف والتناول الشامل للظواهر المعرفية المعقدة كما أن لفظ التداخل يفتح فرصا للتواصل بين العلوم دون تكامل بينها جزئيا أو كليا" ص60، مأخوذ من الكتاب الجماعي بعنوان مجموعة من الباحثين، التكامل المعرفي أثره في التعليم الجامعي وضرورته الحضارية، تحرير رائد جميل عكاشة، المعهد العالمي للفكر الإسلامي، فرجينيا- الو،م،أ، الطبعة الأولى 2012.

في العصر الحديث من الفيزياء إلى البيولوجيا والكيمياء ثم العلوم الإنسانية كثورة نوعية.

يرجع ظهور البينتخصصية إلى خمسينيات القرن العشرين بالضبط سنة 1951م[1] هناك من رأى أنّها متجذرة في تاريخ الفكر منذ العهد اليوناني، وآخرون يرون أنها خاصّة بالقرن العشرين، ارتبطت في البداية بهدف إصلاح وتطوير التعليم[2] ثم بضرورة تجاوز حدود التخصص لحل المشكلات المعقدة وابتكار حلول تطبيقية مُركبة، وازدادت الحاجة إليها خاصة جانبها التطبيقي حيث بدأت الأبحاث البينتخصصية تلقى اهتماما ورواجا كبيرين وبلغت ذروتها مع بداية القرن الواحد والعشرين من أجل إيجاد حلول للمشكلات المعقدة التي أصبحت تدق ناقوس الخطر وتهدد مستقبل الإنسانية والتي لا يستطيع أي تخصص معني لوحده الإحاطة بها ومعالجتها، ليس على المستوى المحلي وحسب بل على المستوى العالمي كالأوبئة التحديات البيئية والاقتصادية وغيرها، حيث ظهرت مراكز بحث ودراسات متخصصة تجمع باحثين من مختلف المجالات تحظى بدعم وتمويل من طرف الدول والمنظمات العالمية وما زالت البحوث البينية ترقى رواجا كبيرا حتى يومنا هذا، ليس في الجامعات ومراكز البحث فقط بل حتى على مستوى الشركات الصناعية بمختلف أنواعها تلبية لحاجات السوق ومعايير التنوع والتفوق والمنافسة.

ينشأ البحث المتعدّد التخصّصات في جانبه الأكاديمي غالبا بعد وقت طويل من العمل العلمي، حيث يبرز التخصص الجديد الذي يتطلّب إنشاء برنامج تعليمي موافق له وذلك نتيجة للحاجة الدّاخلية للعلم، وفي هذه الحالة يشترك أكثر من تخصص ويتم الدمج بين عدّة برامج (بينتخصصية)، أمّا الجانب التطبيقي فغالبا ما يكون نتيجة

[1] - The Danish Institue for Studies in Research and Research Policy, strata accompanying measures managing with uncertainty in science policy, The design and delivery of inter-and pluri-disiplinary research, , Finlandsgade 4, Denmark, 2/2007, p12.

[2]- Ibid, p12.

الحاجة الخارجية (المجتمعية) للعلم وبأبحاث وبرامج مُموّلة، أو يظهر داخل أسوار المنهج العلمي التقليدي الجامعي ليخرج بعد ذلك ليتطوّر ويُلبَّي تحت ضغط الحاجة المجتمعية، و"غالبا ما يكون البحث متعدّد- التخصّصات ومتداخل- التخصصات (البين-تخصصات) مدفوعا بالواقع ويمكننا وصف العملية بأنّها عملية تبدأ باستفزاز الواقع وغالبا ما يُنظر إلى الاستفزاز من الواقع على أنّه مشاكل اجتماعية أو تقنية"[1] وتم تشجيع البحث المتعدّد التخصّصات لأن الحلول الابتكارية والتقدم العلمي والتقني باتت تأتي منه، والبحث المتخصّص جزئي وحصري وتحديات ومشاكل اليوم تتطلب بشكل ملح البحث المتشارك والمتعدّد التخصّصات.

قرّبنا البحث المتعدّد التخصصات من قبول فكرة أن للحقيقة مستويات متعددة ومنظورات مختلفة، وأن السعي إلى تحقيق التكامل يكون أفضل من الوقوف عند حدودها المتعارضة، لكن تبقى هذه المنهجيات محدودة لأن هدفها الحقيقي ليس تحقيق التواصل وتمثل الوحدة بين العلوم، حيث تغلب حاجاتها العملية الحاجات النظرية التي يحتاجها الفكر الغربي اليوم، فحتى وإن كانت تهتم بالذهاب خارج حدود التخصص إلا أنّ المنطلق والغاية والأهداف المرجوة تُسطّرها قرارات التخصّص التي تتبع منهجيا النظام التقليدي، مما يُصعّب ويَحدّ عمل الباحثين، يرى موران أن العلاقات بين التخصصات في البينتخصصية تشبه العلاقات بين الدول المجتمعة على طاولة واحدة، تسعى كلّ منها التأكيد على سيادتها وحدودها الخاصة"[2] أما نكولسكو فيصفها بأنّها تساهم في الإنفجار التخصّصي بما تولده من تخصصات جديدة.

جاء في تقرير ورشة العمل الثانية بعنوان تصميم وتنفيذ الأبحاث البين-والمتعددة التخصصات التابعة لبرنامج MUSCIPOLI اختصارا لـ (الإدارة في ظل عدم اليقين في السياسات العلمية) الأوروبي مجموعة من التوصيات المهمة التي تبين كيفية بناء

[1] - Ibid, p25.
[2] -Opp.Cit, CIRET, Edgar Morin , sur l'interdisciplinarité.

العمل بتعدّد–التخصّصات وشروط اختيار المساهمين واحتياجات هذا النظام وهي كالتالي حسب ما جاء ذكرها:

– المبادرات متعددة التخصصات ينبغي أن تركّز على حل المشكلات أو المواضيع.

– المشاركين في المبادرات متعددة التخصصات ينبغي اختيارهم بناءً على مزيج من الثقة في تخصصاتهم الأصلية والانفتاح على رؤى أخرى للعالم.

– يتطلب التعدد في التخصصات وقتًا لبناء الثقة.

– تحتاج المبادرات متعددة التخصصات إلى هيكل مكافآت داعم.

– تحتاج المبادرات متعددة التخصصات إلى جمهور مؤثر[1].

ذكر التقرير عددا من الصعوبات والعوائق التي تعترض سبيل البحث المتعدّد التخصصات بناءا على مجموعة من الدّراسات والتقارير التي تتعلق أولا بالإختلافات من جهة التنظيم، وهيكلة البحوث بين البحث التخصصي والمتعدد التخصصات حيث أن هناك جانبا من المقاومة التي تخلق نوع من المعارضة بسبب طبيعة التخصص أي حدوده المغلقة ونجاحه الغير عرضة للجدل، وتمكنه من حقل تخصصه، ما يُعدّ تقليدا راسخا في النظام العلمي الأكاديمي يصعب مقارنته مع البحث المتعدد التخصصات الذي يبدوا أقل عمقا ورسوخا، لا بل يكاد يكون آنيا ورخوا حسب نوع المشكلات والظروف المُراد معالجتها، ثانيا أنّ التخصص هو الذي يُسيّر عملية البحث ويسطر الأهداف، أي أنه المركز الذي تصدر منه القرارات والخلفية التي تتحكّم وتُسيّر وتوجّه عمليات التفاعل والتبادل كلّها، فالعقلية عقلية التخصص، أمّا التطبيق يستدعي تعدّد التخصص، وهذا ما يحدّ من فعاليته، ثالثا أنّ تعدّد التخصّص لا يحظى بالاهتمام والتقدير والتمويل الرّسمي في ظلّ سيطرة التخصّص بحيث أنّ "المؤسّسات والبرامج قد تُهمّش بسهولة إذا لم تُراع بشكل كاف حقيقة أنّ الباحثين يبنون مسيرتهم المهنية ضمن

[1] -Opp, Cit, The Danish Institue for Studies in Research and Research Policy, strata accompanying measures managing with uncertainty in science policy, The design and delivery of inter-and pluri-disiplinary research, p8.

التخصّصات ترتبط هذه العوائق والمشاكل بالعلاقة العامة بين المبادرات متعدّدة التخصّصات والنّظام العلمي التخصّصي التقليدي"[1] يذكر إدغار موران في كتابه (الفكر والمستقبل مدخل إلى الفكر المركّب) تعرّضه للمساءلة والنقد حول مشروع الفكر المركّب، **إلى أي حقل ينتمي وعلى أي أساس يتدخّل في تخصصات لم يتحصّل فيها على تعليم أكاديمي** ويزداد الأمر سوءا إذا لم يستكمل طريق المشروع المتعدّد التخصصات باحثون أكفّاء يُقدّرون ضرورة المحافظة على ما آمنوا به فبعض المبادرات تموت بموت أصحابها، إنّ مجال البحث العلمي هو مجال شرس وليست كل المبادرات مقبولة في المجتمع العلمي وسياساته، وكثيرا ما تُعامل بشكل هامشي رغم أهميتها ومحوريّتها "كما يُجادل البعض بأنّ المبادرات متعدّدة التخصّصات **لا تكون منطقية** إلاّ إذا نُظر إليها في سياق نظام بحثي وتعليمي عالي واسع ومُتنوّع"[2] كالعبرتخصصية مثلا، ويبدو أن هناك جدال بين التقليد التخصصي الرّاسخ وضرورة التجديد لمواكبة عجلة التنمية والتغير بين الحكومة والمجلس العلمي القائم على هرم الجامعة مثلما بين الباحث الدّنماركي كاري آجارد Kaare Aagaard من المعهد الدنماركي للدراسات البحثية وسياسات البحث في ورقته حول هذه المشكلة[3].

نستنتج أن الغرب يقطع في العقود الأخيرة مرحلة علمية ومنهجية جديدة ومهمّة فبعد تنوع المعارف بدأت الحاجة إلى ربطها مع بعض بالخروج من مجال التخصص لحل المشكلات المتشابكة والمعقّدة، وهو الأمر الذي أدّى إلى بروز ظاهرة تعدّد التخصصات التي تتكامل من أجل دراسة موضوع ما أو الوصول إلى هدف مشترك حسب التعريف الذي سبق، ما أدّى بالدول الغربية إلى احتضان هذه الظاهرة بشكل جدّي وجديد ضمن منهجيّتها العلمية من حيث الهيكلة والتطبيق والتفكير خارج الصندوق (النظام التقليدي) إلى التفكير الإبداعي والإستدعائي الذي يستدعي ويتطلب أكثر من طريقة، فخصّصت

[1] -Ibid, p8.
[2] -Ibid, p8.
[3] - Ibid, p25.

له الحصص التمويلية من طرف الحكومة والوزارة والمجلس العلمي والجامعة وأصبح ظاهرة جديرة بالبحث والدّراسة.

يتفق الباحثون على أنّ عملية إنتاج المعرفة تعرف تغيّرا جذريا، فهي لم تعد حكرا على قطاع التخصص بل أصبحت تعرف أساليب ومناهج جديدة، ولم يعد الابتكار متعلّقا بحدود التخصص، بل بالبيئة الخارجية بتنوّعها ومتطلّباتها، وبالعلاقات البينية والتداخلية والتفاعلية، التي تحفز الإبداع، وبالتناسق والتواصل بين مختلف المعارف التخصصية، ما أدّى إلى تشعّب علاقاتها، إذ لم تعد تقتصر هذه الظّاهرة على الجانب العلمي البحت بل تعدّتها إلى كونها فعالية سياسية ومجتمعية واقتصادية تحت ما يسمّى بسياسة العلوم التي تؤطّرها الدولة والتي تدخل كذلك ضمن علاقة المجتمع بالعلم حيث "شهدت العقود الأخيرة تزايدا في اعتبار البحث العلمي العابر للحدود التخصصية مبدأ عمليا أساسيا في تصميم وتنفيذ السياسات العلمية في معظم الدول الغربية ويوصف هذا المبدأ بأنّه مبدأ عملي يُمكن أن يُساعد في تحقيق مجموعة من الأهداف من خلال معالجة قضايا واسعة والإجابة على أسئلة مُعقّدة تتجاوز نطاق أي تخصّص"[1] لا بل أصبح يُعدّ "تجاوز الحدود التخصّصية نهجا ضروريا لحلّ المشكلات المجتمعية وزيادة الثروة إذ يتوقّع أن يؤدّي إلى أبحاث أكثر ابتكارا وتميّزا"[2].

يطرح هذا السلوك العلمي والمنهجي الجديد كغيره من الظواهر النوعية عدّة تغييرات وتحديات على المجتمع العلمي التعامل معها بدءا من طبيعة البحث المتعدّد التخصصات وكيفية نشوئه، تأثيره على النظام التقليدي وعلى منهجية وطبيعة البحث مستقبلا، مثلا نتيجة انتقال الدول الغربية من المجتمع الصناعي إلى مجتمع المعرفة والمعلومات، ظهرت العديد من المؤسسات الناشئة تلك التي نشأت عن أفكار ابتكارية معتمدة على تعدّد التخصصات، وطُرحت كذلك مشكلة إعادة هيكلة العلاقة بين

[1] -Ibid, p7.
[2] -Ibid, p7.

الجامعة، المؤسسات البحثية، المؤسسات الإقتصادية، الحكومة، والدور الجديد الذي يجب أن تُفعّله كلّ منها، يُعدّ نموذج الحلزون الثلاثي[1] Triple Helix Model أحد النماذج التي تُسلّط الضوء على ذلك، حيث ستزداد الحاجة إلى المهارات التي تُنظم وتُسير هذه البحوث مستقبلا، وعلى مستوى التعليم فنحن **ننتقل من الكفاءات إلى تعدّد التخصّصات** فطرق التدريس تهدف منذ أول مرحلة ابتدائية إلى المتوسط ثم الثانوي ومهمة الجامعة إلى اكساب الفرد الكفاءة التي تخرج في الأخير في صورة التخصص الفائق أو العميق، أمّا اليوم الكفاءة في مجال معيّن لوحدها لا تكفي لأن "مجموع خيرة الاختصاصيين في مجالاتهم لا يمكن أن يولّد كما هو واضح إلا انعدام كفاءة معمّم"[2] لذلك يحتاج العالم اليوم مفكرين متعددي التخصصات وفي هذا تمت الدعوة إلى تحدّي التعقيد، وإعادة النظر في مهمة الجامعة بضرورة دخول الفكر المُركّب متعدّد التخصّصات بناها للقضاء على الشّرْخ المعرفي الكبير خاصة وأن الوسائل العلمية من الثروة المعلوماتية وتكنولوجيا الإتصال ستسمح بذلك وهي متاحة للجميع وفي تطور مستمر.

[1] - هو نموذج ابتكاري للتنمية يحاول ويركز على تفعيل علاقة جديدة مبنية على التعاون والتبادل والتأثير بين المؤسسات السابقة الذكر تماشيا مع المتطلبات التي يفرضها المجتمع الحضاري اليوم. فيمثل تطويرا للنموذج التقليدي (الجامعة-الحكومة-الاقتصاد) ضمن شبكة علاقات شائكة.

[2] - بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السّابق، ص54.

الفصل الثاني: تجاوز الرؤية التخصصية إلى العبرتخصصية:

العبرتخصصية في نظر نكولسكو ليست شيئا جديدا، فهي إن لم تكن لها جذور واضحة فإنّ لها مرجعية، لذلك يمكننا تمثيل ثلاث مستويات مرجعية متقاطعة أدّت إلى بروز العبرتخصصية هي أوّلا الثورة المنهجية حيث ظهرت كحاجة في المجتمع العلمي والأكاديمي وحتى التقني إلى تجاوز تعدد–التخصصات والبينتخصصية، ثانيا الثورة العلمية التي انبثقت منها أسس العبرتخصصية وهي مستويات الواقع والمنطق اللاتقليدي والتعقيد، وثالثا الثورة الفكرية الفلسفية وتتمثّل في المنظور العام الذي يوجه التفكير والبحث والخطاب العلمي ويتمثّل في علاقة الذّات بالموضوع.

–المبحث الأول: من الرؤية الميكانيكية إلى الشمولية والإيكولوجية والعبرتخصصية

تحدّثت الكثير من النّظريات العلمية عن التطور البيولوجي والمادّي للإنسان بالمقابل كان الحديث عن التطور الرّوحي له فقيرا إلى المناهج والنتائج الموضوعية، ولعلّ بادئة تلك النظريات وأبرزها نظرية داروين التي حاولت التموقع كنظرية علمية، ورغم أنّها كانت مثار جدل ورفض كبير من الأوساط العلمية والدينية في البداية إلاّ أنّها أحدثت ثغرة في المفهوم الأنثروبولوجي والدّيني للإنسان في القرن التّاسع عشر، قبل أن يبدأ العلم في شقّ طريقه عبر الأبحاث العلمية التخصصية التي لا تزال إلى يومنا هذا تحاول الكشف عن **أصل الإنسان وتطوره عبر التّاريخ** بمفاهيم وكشوفات جديدة ومثيرة وبشكل أعمق وأبعد وأكثر صرامة معتمدة على الطريقة العلمية، من الأنثروبولوجيا التطورية (أشباه الإنسان الأسترالوبيثيكوس Australopithecus إلى الهومو هابيليس Homo habilis ثم الهومو سابيانس Homo sapiens) إلى علم الأحياء الجزيئي والوراثة، ومن الذرّات إلى الإنسان العصبوني، ما ساهم بفعل كبير في تعاظم وشيوع النظرة المادية والعلموية لظواهر العالم، وسيادة التفسير العلمي العالمي والموحّد للإنسان، أصله، مكوناته وحالاته النفسية بالطريقة العلمية الذي أدّى إلى الإنسان–

الموضوع، بدون تلك الهالة الميتافيزيقية والروحية والدّينية، في المقابل وكردّ فعل على ذلك ومع بداية القرن العشرون بدأ فلاسفة ومفكّرو هذا العصر الإهتمام **بالجانب الرّوحي والنفسي وتطويره ضمن نظريات تحمل طابعا علميا ونفسيا وروحيا جديدا** من أجل إحداث توازن بين دراسة مواضيع الطبيعة الفيزيائية والبيولوجية وتلك الروحية للإنسان، فجاءت الفلسفات المتعالية التي اهتمت باستعادة الذات المتعالية، جوهر العلم والعالم بطرق مختلفة، كمثال تأسست الأنثروبوصوفيا على غرار الأنثروبولوجيا التي جاءت ضمن مباحث العلوم الإنسانية التي تدرس الواقع الإنساني، بحيث تركّز وتبحث الأنثروبوصوفيا عن الحكمة الإنسانية في مقابل التطور العلمي لمفهوم الإنسان، والتي خرجت عن الاتجاه التقليدي للثيوصوفيا (الحكمة الإلهية) سواء في هدفها أو في طريقة بحثها إذ تؤمن بإمكانية اكتشاف الجانب الآخر له وهو الجانب الرّوحي بالطريقة العلمية وبآليات يمكن دراستها موضوعيا، كالحدس والخيال إلى جانب الوحي وتطويرها والوصول إلى ثوابت قد تؤسس لنظرية علمية في هذا المجال، وبهذا تؤمن الأنثروبوصوفيا بضرورة استكمال وتكامل الجانب البحثي العلمي بالجانب العلمي الرّوحي، كما اهتمت على الصعيد التطبيقي مع مؤسسها رودولف شنايدر (1861-1925) Rudolf Steiner بتحقيق التواصل بين تخصصات مختلفة مثلا مدارس والدورف التي تجمع في برنامجها بين العلم الروحانية والفن، ومن هنا تندرج الأنثروبوصوفيا ضمن التيار العلمي والفلسفي الجديد للقرن العشرين ثم الواحد والعشرين الذي يهتم بربط المعارف المختلفة وإن كانت متباعدة، وعليه اهتم جيل جديد بالتنمية الروحية والتأمل الذاتي، ومن الجانب الفلسفي نذكر فلسفة الظواهر أو الظواهرية Phenomenology بخاصة مع إدموند هوسرل (1859-1938) Edmund Husserl التي حاولت تقديم منهج زاوجت فيه بين الفلسفة كنشاط متعالي الإبستيمولوجيا، والأنطولوجيا، وما يميّزها هو اهتمامها بتطوير فعل التأمّل الذّاتي

واستكشاف درجات مختلفة من الإدراك والوعي وسموّ الذّات ليس كفعل للرّوح وإنّما كفعل للذّات العاقلة المفكّرة التي تختبر المعرفة كنشاط ذاتي عملي، فهي تركّز على الإنسان وعلى حضور الوعي الإنساني في عالم المواضيع عن طريق فعل الإيبوخي والقصدية، والبحث عن الماهيات عن طريق الوعي الذاتي لا البحث الموضوعي العلمي، لقد شهدنا مع هوسرل العودة إلى الذاتية بمنهج دقيق ذي نزعة علمية موضوعية، تلك الذاتية التي أقصيت ورفضت باسم النزعة العلمية الموضوعية، والنزعة الوضعية على حدّ سواء في حركة اختزالية أثّرت على طبيعة المعرفة قيمتها، ونتائجها فشهدنا محاولة إرجاع الفلسفة كعلم للماهيات أين تُصبح الذات هي من تقود العالم (الموضوعي) من جديد، وتُفعّل الظواهرية هنا العلاقة بين الذات والموضوع متجاوزة بذلك الصراع التقليدي بين المذهبين اللذين سادا نظرية المعرفة في العصر الحديث العقلاني والتجريبي عن طريق شيئين أساسيين هما القصدية والتعالي الذاتي بتماس الموضوعات في طبيعتها الأولى الأصيلة، كذلك طرحت وعالجت هذه الفلسفة مشكلة أزمة العلوم الأوروبية ففي هذه الفترة بدأت تتوجه انتقادات للعلم من حيث أنّه لا يفكر مثلما قال هيدجر، واليوم نجد إرهاصات الفكر الفينومينولوجي في التيارات الفلسفية والإبستيمولوجية المعاصرة التي تحاول تمثّل الذّات العارفة إمكانياتها وموقعيتها، إرجاع الذات مكانتها باعتبارها أصل المعرفة مثلما فعل الإغريق.

ننتقل إلى الإتجاهات المعاصرة بعد هذين المثالين أين تصدّرت فلسفة العلوم وحملت على عاتقها تحديات القرن العشرين والواحد والعشرين وأخذت تحدّيا إبستيمولوجيا أكبر ذلك أنها لم تعد تهتم بدراسة تاريخ العلم وإشكالية تطوره مثلما عهدنا مع كارل بوبر توماس كوهن، فيراباند ولاكاتوس التي اعتبرت كتاباتهم دون شك ركيزة أساسية لفهم وتطوير فلسفة العلوم، إنّما تعمل الفلسفات الجديدة على تقديم نظريات معرفية ورؤى جديدة تتمثل في الإنتقال من **الرؤية الميكانيكية Mechanistic view** إلى **الرؤية**

الشمولية Holistisc view والبيئية Ecological view والبينتخصصية multidisciplinarity والعبرتخصصية Transdisciplinarity.

تهتمّ الرؤية الشمولية Holistisc view بربط المعارف المتباعدة والمنقطعة عن بعضها البعض تحت توجه فلسفي جديد سمّي بالنظريات التكاملية Integrative Théories التي تبحث عن وحدة المعرفة العلمية والروحية والإنسانية وتحاول الوصول إلى فهم شمولي يربط قطاعات العلم المختلفة، وتدمج ما هو علمي بما هو روحي ونفسي واجتماعي وإبستيمولوجي، ومن فلسفات وثقافات غربية وشرقية عن طريق تحقيق التواصل والتكامل فيما بينها تحت فرضية وعي جديد بإمكانه استيعاب العالم الحاضر والإنسان ومشكلاته وتحدياته، وأصبح هذا النوع الجديد من المعرفة يمثل تحديا وهاجسا معرفيا ووجوديا لأنه يكسر الطابع التقليدي للمعرفة ويوجهها بمناظير جديدة، حيث أصبحنا كثيرا ما نسمع عن الفن التكاملي، السياسة التكاملية، الإقتصاد التكاملي الإيكولوجيا (علم البيئة) التكاملية، علم النفس التكاملي وغيرها في إشارة إلى المعرفة الشمولية التي تبحث عن الوحدة في التعقيد والتكامل في الإنفصال، والتعاون والتلاقح بين المتناقضات، مثلا تقدم النظرية التكاملية للباحث الأمريكي كين ويلبر[1] Ken Wilber عدّة نماذج منهجية للتعامل مع فكر التعقيد مثل نموذج AQAL النظري التطبيقي حيث "يُتيح النهج المتكامل حلولاً حقيقية وجيدة وجميلة للمشكلات الرئيسية التي نواجهها في رحلتنا نحو القرن الحادي والعشرين...بل هي سلسلة من ممارسات الشمول الفعلية وهي تتضمن النموذج المتكامل لربط أهم منهجيات البشرية الأساسية لتوليد المعرفة"[2] وتشمل الإقتصاد والعلاج النفسي والتعليم والبيئة وغيرها، ويعتبر إرفين

[1] - باحث أمريكي معاصر، ولد بتاريخ 31 جانفي 1949 مختص بتاريخ الأفكار، علم النفس، علم الإجتماع، والإبستيمولوجيا. من كتبه "نظرية كل شيء: رؤية تكاملية للأشياء، السياسة، العلم والروحانية"

[2] -Integral Institute, Sean Esbjörn-Hargens, AN OVERVIEW OF INTEGRAL THEORY An All-Inclusive Framework for the 21st Century, Resource Paper No. 1, March 2009, pp. 1–24, P18

لازلو[1] (1932) Ervin Laszlo و مايكل إي زيمرمان[2] (1946) .Michael E Zimmerman من المفكرين التكامليين الذين يخطون الإتجاه المتعدد التخصصات نحو فكر تكاملي.

تتقوّم الرؤية البيئية Ecological view على **التفكير النظمي** عكس التفكير الخطي التحليلي والتجزيئي الذي يرى أن الأشياء الفاعلة أو المكونة لنظام ما، تُفهم من خلال النظام كلّه ومع الأنظمة الأخرى، لذلك لا يحاول علاج المشكلة بشكل جزئي وإنما بالعلاقة مع المشكلات الأخرى التي تنتمي إلى نفس النظام، أو النظم الأخرى باختلاف أنواعها، والنظم قد تكون بيئية وقد تتعلق بمؤسسة صحية أو اقتصادية أو بهم جميعا في آن واحد، التفكير النظمي يقدّم منهج وطريقة أفضل للفهم والتعامل مع التعقيد الذي أصبح منهجية كل العلوم اليوم (الأجزاء تفهم من خلال الكل عبر دينامية) هكذا نجد مثلا نظرية الكم التي يصعب فيها معرفة الخصائص المختلفة واللحظية التي تبديها الجسيمات بسبب عدم فهمنا للكل، حيث يحاول العلماء الربط رويدا رويدا بين علاقاتها لفهم هذا المستوى من الطبيعة الذي لا تُبدي فيه الكيانات الكمية نفس المفهوم الكلاسيكي للمادة "ومع التركيز الجديد على التعقيد والشبكات وأنماط التنظيم يبرز علم جديد للصفات ببطء أسمّي هذا العلم الجديد (النظرة النظمية للحياة) لأنه يتضمن نوعا جديدا من التفكير –التفكير من منظور العلاقات والأنماط والسياق في العلوم تُعرف هذه الطريقة في التفكير بـ (التفكير النظمي) أو (التفكير النظامي)"[3] (الكل أكبر من مجموع أجزائه أو مكوناته)، وينص التفكير النظمي في أحد أهم أفكاره راديكاليةً على

[1] - فيلسوف علم أمريكي مجرّي الأصل ذو الثالثة والتسعون عاما (عام 2025)، مهتم بالفكر التكاملي خاصة فتوحات الفيزياء الكمية ونظرية النظم على الوعي والسلوك الأخلاقي البشري، من كتبه "العلم والحقل الأكاشاي: نظرية متكاملة لكل شيء" ، "نظرة النظم للعالم: رؤية شمولية لعصرنا".

[2] - فيسلوف أمريكي ذو التاسعة والسبعون عاما (عام 2025) مهتم بالفكر التكاملي وبخاصة فلسفة البيئة وفلسفة هيدجر وفكر الحداثة والبوذية من بين كتبه "مواجهة مستقبل الأرض: الإيكولوجيا الجذرية وما بعد الحداثة"، "علم البيئة المتكامل: توحيد وجهات نظر متعددة حول العالم الطبيعي".

[3]-Resurgence and Ecologist, Fritjof Capra, We're All In This Together, Issue 300 Jan/Feb 2017, https://www.resurgence.org/magazine/article4792-were-all-in-this-together.html

أنه لن يكون هناك أسس معرفية ثابتة سنتحدث عنها مستقبلا "إننا نرى الواقع من حولنا كشبكة من العلاقات، فإن توصيفاتنا كذلك – مفهوماتنا، نماذجنا ونظرياتنا – سوف تُشكِّل شبكة متواشجة تُمثل الظاهرات المرصودة وفي مثل هذه الشبكة لن يكون ثمة شيء أولي وثانوي، ولن تكون ثمة أُسس"[1] ويعدّ التفكير المنظوماتي ضربة قاسية للمشروع الديكارتي والتفكير التحليلي الإختزالي، نجد من أهم رواد التفكير النظمي فريتجوف كابرا[2] (1939) Fritjof Capra من بين الرؤى التي تحاول دمج هذه الثورة العلمية في مختلف فروع المعرفة على مستوى المنهج والفكر خاصة الإنسانية، من كتبه التي تم تقديم فيها رؤية النظرية النظمية وتطبيقاتها الكتاب الدراسي المتعدّد التخصصات "النظرة النظمية للحياة رؤية موحّدة" (2014) بالتعاون مع بييرلويجي لويزي Pierluigi Luisi .

منهجيا في البينتخصصية multidisciplinarity أو البحث المتعدّد التخصصات نجد أن العلوم بتخصصاتها لديها الكثير لتتحدث عنه من الاقتصاد إلى العلوم الاجتماعية الانسانية والسياسية إلى الفيزياء والبيولوجيا لكنّها تفتقر المنهجية المناسبة لفعل ذلك هنا تتموقع على سبيل المثال لا الحصر فلسفة التواصل والبحث عن جسور بين المعارف لميشال سير[3] (1930–2019) Michel Serres وإبستيمولوجيا التعقيد أو الفكر المُركّب مع المفكّر الفرنسي إدغار موران، الذي يُقدم فيه بلا هوادة رؤية إبستيمولوجية عامة للبشرية وإنتاجاتها عبر كتابات ضخمة تصول وتجول أروقة العلوم والتاريخ الإنساني، يُوضّح فيها أن الإنسانية ماتزال في عصر ما قبل التاريخ، عصر

[1] - فريتيوف كابرا، معايير التفكير المنظوماتي، مقال منشور بموقع معابر بسوريا http://www.maaber.org/first_issue/epistemology_3.htm

[2] - فيزيائي ومفكر نمساوي ذو الستة والثمانون عاما (في سنة 2025)، من كتبه الطاو في الفيزياء، شبكة الحياة، والنظرة النظمية للحياة: رؤية موحدة بالإشتراك مع بيير لويجي لويزي، منظر للفكر النظمي ومهتم بالإيكولوجيا Ecology.

[3] - فيلسوف فرنسي مهتم بفلسفة العلوم، باعتباره مؤرخ للعلوم دعا ميشال سير إلى أنثروبولوجيا للعلوم، من كتبه العقد الطبيعي 1990، الإصبع الصغير 2012.

البربرية الفكرية، وكلهم مفكرون عبرتخصصيون اضطروا للخروج من مجال تخصصاتهم لتحقيق التواصل والوحدة بين العلوم.

وصولا إلى **العبرتخصصية** التي تعتبر إحدى تجليات العلوم المعاصرة خاصة نتائج الفيزياء الكوانتية، تحاول طرح مفهوم الواقع والحقيقة اللذان يعتبران من أصعب المباحث التي يمكن أن يخوض فيها المرء في ظل التعددية المعقّدة، وفي عملها هذا لا تتخلى عن الأنطولوجيا كأساس ضروري في المعرفة.

الشيء المشترك الذي نلاحظه هو سير فلسفات القرن العشرين والواحد والعشرين جميعها في خط واحد، حيث أجمعت أنّ سبب أزمات الإنسان اليوم يرجع بالدرجة الأولى إلى تناسي الأنا المتعالية والعمل على إزاحتها وكأنها غير موجودة، ضمور الروحانية وتنامي المادية بأشكالها المتنوعة المتطرفة، وبتر الأشياء من أصولها، أحادية العلم والإلتجاء إلى بعده الإختزالي خاصة وأن حقائقه جزئية وتجزيئية، المركزية الغربية والسقوط في إيديولوجية تفصل بين التنظير الصحيح والفعل الغير صحيح والتي كان لها انعكاسات كبيرة خاصة على المستوى السياسي، لكن في الوقت نفسه تتفق كلها على أنه **في القرون الأخيرة لم يحصل تطور بيولوجي للإنسان وفق رؤية داروين ولكن حصل تطور معرفي واجتماعي له يجب استثماره.**

لم يأت هذا الوعي الأفقي التوافقي دون مقدّمات بل جاء بالتزامن مع ما يُسمّى بنظريات القرن التي تميّزت بالبحث الشمولي المعقّد والمتنقل من تخصّص إلى آخر مثل **نظرية الفوضى Chaos theory** التي برهنت على أن تَغيُّرا في عامل بسيط على مستوى أصغر يمكن أن يُوَلّد انحرافات هائلة على مستوى أكبر وعليها بُنيت الكثير من التفسيرات للسلوك في الفيزياء، علم الأرصاد الجوية، الإقتصاد السياسة...وغيرها **نظرية التنظيم الذاتي Self-organizing system** التي بينت أن النظام والتوازن ينتج من خلال الفوضى، الإختلال والعشوائية أو اللانظام وهي أساسية لتوصيف

وتفسير النظم الفيزيائية، البيولوجية، الإجتماعية والإقتصادية **نظرية الأنساق أو المنظومات العامة General Systems Theory** أو ما يطلق عليها نظرية الأنظمة الديناميكية Dynamical Systems Theory التي كانت أكثر اقترابا في وصف وتفسير الواقع بأفكارها العملية الجديدة، إذ تستهدف المنظومات المعقدة باحثة عن المبادئ والعلاقات التي تسير بموجبها، كأنساق مفتوحة تتفاعل مع بيئاتها قابلة للتغيّر والتجدد باستمرار، معتمدة على التفكير اللاّخطي في محاولة فهم الكل اللااختزالي بما هي عابرة للتخصصات، بالإضافة إلى علوم عرفت تطورا مسبوقا كعلم التحكم الآلي Cybernitics والذكاء الإصطناعي Artificial Intelligence.

طرحت هذه النظريات والعلوم في مختلف ميادين المعرفة بخاصة علوم المادّة تعريفات ومفاهيم وتصورات جديدة مغايرة للنظرية الكلاسيكية، تُخالف تماما النموذج التقليدي وتُعد تطويرا له، ممّا شجع البحث عن رؤى فلسفية وإبستيمولوجية أكثر عمقا واتساعا ولم يكن ذلك إرضاءا للبحث العلمي فقط وإنّما دقًّا لناقوس الخطر البيئي والبيولوجي التقني والتكنولوجي والرّوحي أو بصفة عامة الكوكبي.

-المبحث الثاني: العبرتخصصية وتحديد المفهوم

استعمل مصطلح العبرتخصصية لأول مرّة سنة 1970 في مؤتمر [1] حول البينتخصصية Interdisciplinarity في التعليم العالي بنيس، فرنسا من قبل الفيلسوف وعالم النفس الفرنسي جون بياجي بياجي Jean Piajet[2] قاصدا بها الحاجة إلى

[1] -"ظهرت الكلمة نفسها لأوّل مرّة في فرنسا عام 1970، خلال محاضرات جون بياجي وإريك جانتش وأندريه ليشنروفيتش في ورشة العمل الدولية (البيتخصصية- مشاكل التدريس والبحث في الجامعات) التي نظّمتها منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) بالتعاون مع وزارة التعليم الوطني الفرنسية وجامعة نيس" قدّم نكولسكو ملخّصا حول تاريخ ظهور المفهوم وتداول معانيه وقد ذكر أنّه بسبب جدّة الكلمة خشي ممثّلي المنظمة المُنظّمة للملتقى (OECD) من التشويش والالتباس فَرُفض إدراج الكلمة كعنوان لورشة عمل...وبالنسبة لإدغار موران يقول نكولسكو "بعد اجتماع نيس بفترة وجيزة بدأ موران باستخدام مصطلح العبرتخصّصية، بل إنّه يُدير مختبرا عابر للتخصّصات في العلوم الإنسانية ضمن مؤسّسة بحثية فرنسية مرموقة، صحيح أنّ موران لم يُعرّف العبرتخصصية إلاّ أنّها كانت بالنسبة له في تلك الفترة بمثابة رسالة لحرية التفكير ووسيلة اتصال بين التخصّصات".

- Quoted from, The ATLAS, Transdisciplinarity Journal of Engineering & Science, Bsarab Nicolescu, Methodology of Transdisciplinarity- Levels of Reality, Logic of The Included Middle and Complexity, same reference, p19-20.

الذّهاب أبعد من تحقيق التلاقح بين فروع المعرفة في البينتخصصية بحثا عن وحدة شمولية للمعارف المنفصلة، المُجزّأة التي تفتقر إلى التوحيد بعد تحقيق التواصل في قوله "أخيراً عند شوط العلاقات البينتخصّصية يمكن أن نأمل بأن يلي شوط أعلى سيكون 'عبرتخصّصياً' لا يكتفي ببلوغ تفاعلات أو مبادلات بين الأبحاث الاختصاصية، إنما يضع هذه الصِلات داخل منظومة كلّية لا حدود مستقرة فيها بين المعارف"[1] على مرّ الوقت "هذا الوصف كان موضوع جدل وتعديلات"[2] حيث يقول نكولسكو "هذا المصطلح الذي ظهر منذ ثلاثة عقود ظهورا يكاد يكون متزامنا في مؤلفات باحثين متعددي المشارب، من نحو جون بياجي، إدغار موران إيريك جانتشErich Jantsch[3] وسواهم كثير جرى نحته آناذاك ترجمة لحاجة إلى خرق جذل للحدود بين التخصصات، ولاسيما في مجال التعليم لحاجة إلى تجاوز تعددية التخصّصات، والبينتخصّصية"[4].

نجد أندري بورغينون André Bourguignon[5] وقد أشار إلى أن أصل المفهوم يرجع إلى أبعد من ذلك بكثير، في قوله أنّه معبّر عنه بشكل واضح في مقال الفيزيائي نيلز بور Niels Bohr حول وحدة المعرفة "ينبغي – أغلب الظّن – التفتيش عن أصل مفهوم العبرتخصّصية في مقال نيلز بوهر (1955) في وحدة المعرفة فمع أن الكلمة لا تَرِد فيه، فإن المفهوم مُعبَّر عنه فيه تعبيراً واضحاً: 'إن مشكلة وحدة المعرفة وثيق الارتباط بتفتيشنا عن فهم شمولي مُقدَّر له أن يرتفع بالثقافة الإنسانية' وهذا الموقف العام 'المتَّصف بكونه جهداً لفهم مظاهر من وضعنا أوسع فأوسع فهماً متناغماً' قد

[2]- جون ويليام فريتز بياجي، عالم نفس سويسري، ولد سنة 1896م، صاحب نظرية الإبستيمولوجيا التّكوينية .
[1]- أندري بورغينيون من تعددية المناهج إلى العبرمناهجية، المرجع السّابق.
[2]- Moving Worldviews - Reshaping sciences, policies and practices for endogenous sustainable development, Basarab Nicolescu, Transdisciplinarity – Past, Present and Future, COMPAS Editions, edited by Bertus Haverkort and Coen Reijntjes,Holland, 2006, p142.
[3]- إيريك جانتش، عالم فلك نمساوي (1929- 1980).
[4]- بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السّابق، ص9.
[5]- أندري بورغينون، عالم نفس فرنسي (1920- 1996).

حرَّضته الثورة الكوانتية"[1] يُمكن الجزم بأن العبرتخصصية ارتبطت بالبحث عن وحدة المعرفة وفهم شمولي، لأن جميع العلماء والمتخصّصين قد دقّوا ناقوس الخطر وكانوا على دراية بأزمة المعرفة في هذه الفترة وهي تشتتها وانفصالها بسبب الحدود التخصصية المغلقة التي لا تتحاور فيما بينها.

سنة 1985 أي بعد 15 سنة بالضبط من وضع المصطلح من طرف جون بياجي أدخل نكولسكو فكرة ثورية ستقلب مسار العبرتخصصية وتُخرجها من ظهورها الذي كان لا يزال غامضا وضبابيا إلى حدّ ما، هي ما وراء التخصصات أو ما يتعدّى كل تخصّص بالفرنسية au déla de disciplines، بالإنجليزية beyond disciplines، وفي سؤاله ما الذي يوجد **وراء حدود** كل تخصص؟ يجيب نكولسكو ببساطة هو "نحن" الذات الإنسانية، إنّ الذّات هنا تُعبّر عن التعالي والتسامي لا الاختزال والعبودية، فكل محاولة لاختزال الذات في دراسة أو منهجية علمية هي محاولة مبتورة ومُشوّهة "إنّ التسامي المتأصّل في العبرتخصّصية هو تسامي الذّات **لا يمكن احتواء الذّات في معسكر تخصّصي**"[2]، وينفي نكولسكو الفكرة التي تذهب بنا مباشرة إلى الميتافيزيقا لأنها فرع من فروع المعرفة فهي تخصص له آلياته ومناهجه والعبرتخصصية بما هي عابرة للتخصصات (ماوراء التخصصات) ليست بتخصّص إنّما هي تذهب أبعد من التخصّص، هل ما وراء التخصصات يوجد الإله؟ والإجابة هي لا، لأن الإله لا يلتزم ولا يخضع لأي منهجية، أما العبرتخصصية تلتزم بمنهجية معيّنة وتخضع لها، العبرتخصصية ليست علم للعلوم ولا تخصّص فائق أو عميق a hyperdiscipline ففي المادّة السّابعة من نصوص الميثاق "العبرتخصّصية ليست

[1]- أندري بورغينيون، من تعددية المناهج إلى العبرمناهجية، المرجع السابق.

[2]- Opp, Cit, The ATLAS, Transdisciplinarity Journal of Engineering & Science, Bsarab Nicolescu, Methodology of Transdisciplinarity- Levels of Reality, Logic of The Included Middle and Complexity, p22.

عبارة عن دين جديد، ولا عن فلسفة جديدة، ولا عن ميتافيزياء جديدة ولا عن علم للعلوم"[1] وهي تختلف عن فلسفة البراديغم، يرى نكولسكو أنّه من المبكّر جدّا النطق بتحديد أو إعطاء تصنيف للعبرتخصصية والسبب في ذلك عدم وجود تعريف صارم للطبيعة، لأنّ العبرتخصصية في أحد جُزئَيْها تمثيل لمستويات الواقع الموجودة في الطبيعة، هذه المستويات لا تزال غامضة ومسار بحث علمي طويل "علينا أن نرضخ لحكم الواقع: بدون تعريف صارم بالطّبيعة، لا يمكن أن يكون ثَمَّ تعريف بالعبرتخصصية"[2].

يرى نكولسكو أنه قبل إدخال فكرته الثورية كانت البادئة trans تحمل معنى البين والعبر (بين التخصصات وعبرها وصولا إلى مرحلة أين تختفي الحدود التي تمثّل حواجز بين التخصّصات **فتتحد المعرفة** وتخدم هدفها العلمي والإنساني معا) بحيث بقي تصوّر بياجي محصورا في الموضوع، أمّا تَصوّره هو فيركّب **بين ما هو في نفس الوقت** (بين، عبر وفيما يتعدّى) أي بين وعبر كلّ (تخصّص)، وفيما يتعدّاه (الذّات) **ليُدخل الذّات** كمحور فاعل في قلب الممارسة العلمية إلى جانب الموضوع العبرتخصصية "تختص، كما تشير بادئة (عبر- trans) إلى ما هو في آن معا: بين between التخصصات عبر across التخصّصات المختلفة، وفيما يتعدى beyond كل تخصّص، وغائيتها فهم العالم الحاضر، الذي من مستلزماته وحدة المعرفة"[3] ورغم بساطة هذا التعريف من النّاحية الإيتيمولوجية والمنطقية، إلاّ أنّه يضع تحدّيات حقيقية من النّاحية النظرية والتطبيقية، وعليه لا يكتمل تعريف العبرتخصّصية إلاّ بالتعرّف على مبادئها الثلاث **مستويات الواقع، الثالث المشمول والتعقيد.**

---

[1]- بسراب نكولسكو، إدغار موران، وليما ده فريتاس، المادة الثّالثة من ميثاق العبرمناهجية . https://ciret-transdisciplinarity.org/index.php

[2]- بسراب نكولسكو، مستويات التعقيد، ومستويات الواقع، نحو تعريف جديد بالطبيعة، ترجمة لمى الأخرس وآخرون، مقال مأخوذ من الموقع الرّسمي للعبرمناهجية "معابر" بسوريا
http://maaber.50megs.com/forth_issue/epistemology_2a.htm

[3]- بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السّابق، ص55.

جاءت فكرة ما وراء التخصص كنتيجة يمكن القول بأنّها طبيعية وحتمية للحالة التي وصل إليها العلم، وهي حدود العلم، فآخر الدّراسات الإبستيمولوجية حول واقع العلم تصفه بأنّه مغلق ومنغلق على نفسه بمنهجيته الخاصّة، أي بالحدود التي وضعها وأطّرها بنفسه، بمعنى عام التخصّص "العلم كما هو يُعرّف اليوم محدود بميتودولوجيته الخاصة"[1]، منهجيا التخصص لا يمكنه الخروج من حدوده حاليا إلا بتحقيق روابط وتواصل بين التخصصات، ومن جهة العلم الحديث نشأ تحت الانفصال الكلي بين الذّات والموضوع "ولد العلم الحديث من قطيعة فظة مع الرُّؤية القديمة للعالم، وهو يتأسس على فكرة مفاجئة وثورية آنذاك، تقضي بالانفصال الكلّي بين الذّات العارفة والواقع الذي يفترض مستقلا استقلالا تاما عن الذّات التي ترصده"[2] في سبيل تحقيق الموضوعية والصرامة العلمية، وهي المنهجية التي لا تزال سائدة إلى يومنا هذا، ومن جهة أخرى الذّات الإنسانية لا يمكن أن تُدرس دراسة علمية موضوعية، ولا أن تُختزل برمّتها إلى المعرفة العلمية لذلك "نستطيع أن نقول أن ما يتعدى (كل تخصّص) هو الذّات"[3]، وبسبب الفتوحات العلمية الإكتشافية للفيزياء الكمية أدرك العلماء أنّ الفصل بين الذات والموضوع ما هو إلاّ فصل تبسيطي "بالنّسبة لي فإنّ (ما وراء التخصّصات beyond disciplines) يدلّ تحديدا على الذّات وبتعبير أدق على تفاعل الذّات والموضوع The Subject–Object interaction"[4] إذن العبرتخصّصية تُدخل القيم ولا تستبعدها من المعرفة العلمية، لأنّها تسعى إلى معرفة **إنسانية**، بشرط قبول موضوعية نسبية، وفتح معابر للحوار بين العلوم الدقيقة و العلوم الإنسانية بمختلفها

[1]-Basarab Nicolescu, The Idea of Levels of Reality, and its Relevance for Non-Reduction, and Personhood, 29 january 2014,www.scribd.com/.../Basarab-Nicolescu-the-Idea-of-Le...

[2]- بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السّابق، ص17.

[3] -Opp.Cit, INTEGRAL REVIEW, Russ Volckmann, Transdisciplinarity :Basarab Nicolescu, Talks with Russ Volckmann.

[4]-Opp.Cit, The ATLAS, Transdisciplinarity Journal of Engineering & Science, Bsarab Nicolescu, Methodology of Transdisciplinarity- Levels of Reality, Logic of The Included Middle and Complexity, p22.

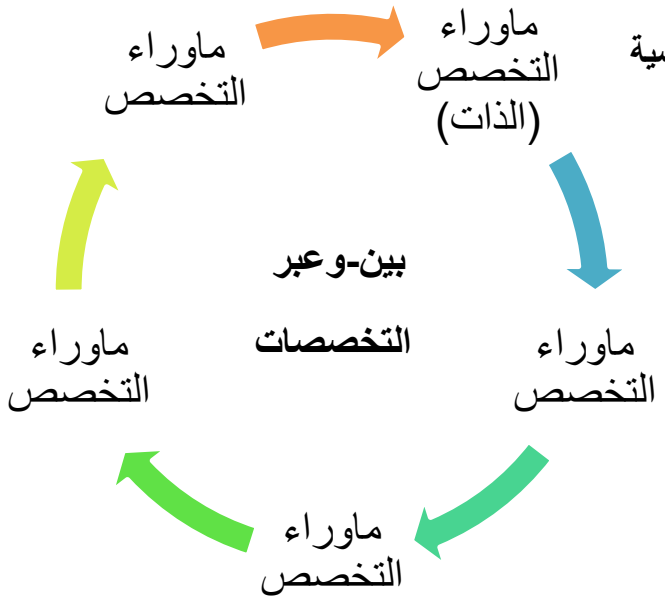
وصولا إلى الخبرة الدّاخلية، فقد جاء في المادّة الرّابعة والخامسة على التّوالي "حجر الأساس للعبرتخصّصية عبارة عن التوحيد الدّلالي والفعّال للمعاني عبر التخصّصات وفيما يتعداها، إنها تفترض مُسبقا ذهنية منفتحة عبر نظرة جديدة لنسبية مفهومي (التّعريف) و (الموضوعية) فالغلوّ في الصّورية وجمود التعريفات، وإضفاء صفة الإطلاق على الموضوعية بما ينطوي على استبعاد الذّات من شأنها أن تقود إلى الإفقار"[1] و "الرّؤية العبرتخصّصية مُنفتحة بعزم من حيث إنّها تتخطّى مجال العلوم الدّقيقة إذ تجعلها تتجاوز وتتصالح ليس مع العلوم الإنسانية وحسب، بل ومع الفن والأدب والشّعر والخبرة الدّاخلية أيضا"[2].

يعدّ تاريخ 2-8 من نوفمبر سنة 1994 تاريخ مهم في سيرورة تطوير العبرتخصصية حيث تم الاصطلاح على هذا التحديد من قبل المشاركين في المؤتمر العالمي الأول لها (بكنفنتوا-دا-أرابيدا،Convento da Arràbida البرتغال)، وتم صياغة ميثاق ومناقبية، من طرف بسراب نكولسكو، إدغار موران، وليما ده فريتاس Lima De Freitas[3].

صرّح نكولسكو في أحد حواراته أن ميلاد العبرتخصصية في ذهنه، يرجع إلى خبرته وممارسته الطويلة في الفيزياء الكمومية وبالضبط بسبب ثلاث أفكار أساسية اجتمعت مع بعض، الأولى التناقضات الجلية لفيزياء الكم، مبرهنة عدم الاكتمال لكورت غودل التي بيّنت أنّ معارفنا لا يمكن أن تكتمل في يوما ما، والتعارض الموجود بين نظريتي النسبية والكمومية الذي يحول دون التوحيد بينهما. (أنظر الشكل5)

[1]- المادة الرابعة من ميثاق العبرتخصصاتية، المرجع السابق.
[2]- المادّة الخامسة من ميثاق العبرتخصصاتية، المرجع السّابق.
[3]ليما ده فريتاس (1927- 1998) رسام وكاتب برتغالي، ترأس منصب المدير العام لمؤسسة الثقافة في البرتغال، نال العديد من الجوائز من بينها ميدالية الشرف "المدينة الحرة" .

الشكل 5- العبرتخصصية



-المبحث الثالث: العبر تخصصية في حياة بسراب نكولسكو

للحديث عن العبرتخصّصية يجب أن نقلب في صفحات الحياة الفكرية لواضعها ومساره العلمي، خاصة أهم كتبه ونشاطاته، لأنّها ارتبطت بالهم الفكري والعلمي الذي واجهه مثله مثل كل باحث يحمل هم حضارة اليوم ومستقبل البشرية فيها.

بسراب نكولسكو[1] ذي تخصص قاعدي في الفيزياء النظرية ومتحصّل على دكتوراه دولة في العلوم الفيزيائية بعنوان (مساهمة في الدّراسة النظرية لتشتت البيون-النيوكليون) سنة 1972 من جامعة بيير وماري كوري بفرنسا، وهو فيزيائي نظري في فيزياء الجسيمات الأولية يشغل منصب عمل وأحد الأعضاء المهمّين بالمركز الوطني للبحث العلمي-مخبر الفيزياء النووية والطّاقات العليا بجامعة بيير وماري كوري بباريس، وأستاذ في جامعة بابيس-بولياي Babes-Bolyai برومانيا، مؤسّس المركز الدّولي للبحوث والدّراسات العبرتخصصية[2] (CIRET) سنة 1987، يُدير سلسلة (العبرتخصصية)، وهي مجموعة كتب تختص بالتفكير العبرتخصّصي والمُعقّد، تم إصدارها من طرف عدّة دُور نشر كَرُوشي Rocher (موناكو) وأوكسيس Oxus (باريس)، له العديد من المنح والجوائز العالمية، والدكتوراه الفخرية بعدة جامعات

---

[1] - اعتمدت في ترجمة حياته العلمية على المصادر التالية: بشكل خاص على حواره مع روس فولكمان Russ Volckmann/ حواره حول علاقة العلم بالدين https://www.youtube.com/watch?v=W3r1bhcpRL4 / والموقع الرسمي له https://www.basarab-nicolescu.ciret-transdisciplinarity.org/index.php الموقع الرسمي للعبرتخصصاتية https://ciret-transdisciplinarity.org/index.php، والسيرة العلمية لبسراب نكولسكو (CV) على موقع SCRIBD https://fr.scribd.com/document/17717433/CV-BasarabNicolescu

وللإطلاع على تفاصيل أكثر حول كتبه وأعماله ونشاطاته يرجى معاينة المواقع المذكورة أعلاه.

[2] - هو مؤسسة مفتوحة غير حكومية وغير ربحية مقرّها باريس بفرنسا تضم باحثين من خلفيات متعدّدة ومن كل دول العالم يؤمنون بأهمية المشروع العبرتخصصي، وهي مؤسسة نشطة تقوم بمؤتمرات ونشر كتب ومقالات ولها مشروع مشترك مع اليونسكو يخص التربية والتعليم منذ سنة 1992 من بين أعضائها المفكر والشّاعر السوري أدونيس، ألبير كامي، إدغار موران، مرسيا إلياد... "المركز الدولي للبحوث والدراسات العبرتخصصية (CIRET) هو جمعية يحكمها قانون عام 1901، تأسست في عام 1987. الهدف من جمعيتنا هو تطوير النشاط البحثي في نهج علمي وثقافي جديد - العبرتخصصية - في محاولته لمراعاة عواقب تدفق المعلومات المتداولة من فرع من فروع المعرفة إلى آخر، وإنشاء مكان متميز للقاء والحوار بين المتخصصين في العلوم المختلفة وأولئك العاملين في مجالات أنشطة أخرى، ولا سيما المتخصصين في التعليم. إن غرض الجمعية محدد بالكامل في مشروعها الأخلاقي". https://ciret-transdisciplinarity.org/index.php يمكن الإطلاع على المشروع الأخلاقي عبر الموقع https://ciret-transdisciplinarity.org/moral_project.php

رومانية وفي المكسيك وغيرها، اعتبر مواطن شرف لعديد مُدن رومانيا وعالم زائر في العديد من المخابر والجامعات، منها أمريكا، لندن، اليابان نظيرا لدوره ونشاطاته في العبرتخصصية، حصل نكولسكو على جائزة السلام من مؤسستي UNIPAZ الفرنسية و ALUBRAT البرازيل سنة 2019 بعنوان (إلى داعية الوعي السّلمي، نُكرّم إرثكم العبرتخصّصية التي تدفع نحو الصحوة التطورية للبشرية)، وفي جانفي 2020 رُشّح لجائزة نوبل للسلام.

لنكولسكو عدّة كتب فردية وأخرى جماعية نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر كتاب نحن، الجزيء والعالم Nous, la particule et le monde (1985) أعيد طبعه سنة (2002) و(2012)، وهو الكتاب الذي نال به الجائزة الأدبية سنة 1986 (الميدالية الفضية) من الأكاديمية الفرنسية، واختير كأفضل كتاب من طرف موسوعة يونيفارسال الفرنسية، كتاب بيان العبرمناهجية La transdisciplinarité manifeste (1996) وهو الكتاب الوحيد المترجم إلى اللغة العربية بسنة الطبع (2000) من طرف أستاذ اللغة الفرنسية ديميتري أفريينوس والناشط بمجلة معابر بسوريا، وعضو بالمركز الدولي للأبحاث والدراسات العبرتخصّصية، وهو الكتاب الذي قدّم فيه نكولسكو العبرتخصصية كرؤية جديدة للعالم على شكل بيان نظرا لأهميتها وعملا في ذلك بنصيحة زملائه، كتاب الثالث المتضمن سرّا Le tiers secrètement inclus (2003)، كتاب المقدّس اليوم Le sacré aujourd'hui (2003)، كتاب ما هو الواقع؟ ? Qu'est-ce que la réalité (2009)، كتاب العلم، المعنى والتطور: كوزمولوجيا جاكوب بوهمي Science, Meaning and Evolution: The Cosmology of Jacob Boehme صدرت طبعته بالإنجليزية في (2013) ونال عليه جائزة بنجامين فرانكلين للولايات المتحدة الأمريكية كأفضل كتاب تاريخي سنة 1992، ونال في السنة الموالية جائزة اتحاد كتّاب رومانيا، كتاب

من الحداثة إلى الكوزموحداثة– العلم، الثقافة والرّوحانية From Modernity to Cosmodernity–Science, Culture and Spirituality (2014) وهو كتاب باللغة الانجليزية صدر بنيويورك، كتاب نظريات شعرية 12 نصا لبسراب نكولسكو و14 لوحة مائية لفرانسيس روليت Téorèmes poétiques, 12 textes par Basarab Nicolescu et 14 aquarelles par Francis Rollet (1994) وتمت إعادة الطبع سنة (2014)، كتاب الزمن في العلوم Le temps dans les sciences (1995) بالتعاون مع نوربرت دوديل Norbert Dodille وكريستيان دوهاميل Christian Duhamel، العلم والدّين: العداء أم التكامل؟ Science and Religion : Antagonism or Complementarity ? (2003) بالتعاون مع ماجدة ستافينشي Magda Stavinschi.

كتب العديد من المقالات العلمية المنشورة بمجلات مختلفة عبر العالم بفرنسا رومانيا إسبانيا، الأرجنتين، إيطاليا، أمريكا، البرازيل، اليابان وجنوب إفريقيا وغيرها، وفي العالم العربي بسوريا في مجلة معابر، التي تهتم أيضا بفتح المعابر والحدود والحوار بين التخصصات والمعارف المختلفة، وفي وصف شخص نكولسكو فهو أكاديمي نشط جدّا[1] وكان له دور فعّال وكبير في تطوير العبرتخصصية ووصولها إلى المستوى العالمي، نجده كذلك يشغل منصب مدير ورئيس وعضو تحرير لعدّة مجلاّت نذكر منها مجلّة العلم والدّين Science and Religion (بوخارست–رومانيا) مؤسّسا ومديرا لها، المتعال المجهول Le Supérieur inconnu (باريس) كعضو تحرير مؤسّس ومنسق سلسلة رومانيو باريس Les Roumains de paris (دار أوكسوس –باريس)، ورئيس تحرير مجلّة العبرتخصصية للهندسة والعلوم Transdisciplinary

[1] - يمكن الإطلاع على نشاطات نكولسكو العلمية من مؤتمرات وندوات، وجوائز ومنح أكاديمية وأعمال وعضويات منذ سنة 2009 عبر الموقع التّالي
https://www.basarab-nicolescu.ciret-transdisciplinarity.org/news.php

Journal of Engineering and Science (بتكساس –أمريكا) 2010 التابعة لأكاديمية التعلّم العبرتخصصي والدّراسات المتقدّمة (ATLAS) بجامعة ساوث ويسترن Southwestern University والتي انتخب كزميل فيها سنة 2012 وقد أطلقت هذه الأكاديمية باسمه (جائزة العبرتخصصية للعلم والهندسة بسراب نكولسكو) منذ سنة 2014، ومنحته ميدالية الشرف الذهبية.

تتميّز كتابات نكولسكو بالإبداع، الجدّة، الحداثة والمُباشَرة في الطرح حيث أن قارئه يحصل بسرعة على معلومات كثيرة، وإحاطة شبه كاملة، بلغة بسيطة فهو لا يتكلف الكلمات ولا الأدوار، بل تجد له لونا واحدا في كتاباته، ولا تتوقع إلى أين سيأخذك في المحطة التالية، ما يجعل رحلة الاستكشاف معه ممتعة ومُرضية إلى حدّ كبير وغير مُملّة، وما يميزه أيضا هو اللغة البسيطة الغير مُتكلفة ولا المُعقدة فهو يبسط أفكاره دون غموض، سواء قرأت له باللغة الفرنسية أو الانجليزية مع أنها ذات معاني عميقة وجودية، وتعالج مواضيع معاصرة ومعقدة، موظفا إياها في قالب شعري ولحن وجودي وكذا قدرته على نحت المفاهيم، وتصحيح الأخرى المشوّشة ووضعها سياقها المناسب ما يجعله مناسبا للقارئ المتخصص وغير المتخصص أيضا.

ولد بسراب نكولسكو برومانيا في الخامس والعشرون من مارس سنة 1942 برع في الرّياضيات، فكان أن نال المرتبة الأولى في المسابقة الوطنية لألومبياد الرّياضيات في مرحلة الثانوية، والميدالية الذهبية في الأولومبياد الرياضي الدولي الذي أقيم برومانيا سنة 1959 وهو في عمر السابعة عشر، ما جعله يجمع بين أهم مجالين ثوريين للمعرفة هما الرياضيات والفيزياء الكمية التي سيتخصص فيها لإكمال مشواره الدّراسي ونكولسكو رغم ملمحه العلمي إلا أنّه كان مُهتما منذ صغره بالأدب والشعر والفلسفة والفن، وهو الشغف الذي سيشكل مسيرته العلمية والفكرية طوال حياته والتي توّجت بالعبرتخصصية، حيث نال المرتبة الأولى في المسابقة الوطنية للأدب في مرحلة

الثانوية ونشر أوّل كتاب له بعنوان إيون باربو[1]–كوزمولوجيا المسرحية الثانية (Ion Barbu, The Cosmology of the 'Second Play' (1968 باللغة الرومانية وهو في السادسة والعشرين من عمره، وهو كتاب يضم دراسة للشاعر الروماني الكبير الذي أسقط رؤيته للرياضيات في الشعر، وأبدى اهتماما واضحا بالحوار والتواصل بين العلوم والأدب والفلسفة، ومنذ ذلك الحين وهو باحث ناشط في هذا المجال إلى غاية يومنا هذا، نال الدرجة العلمية في الفيزياء سنة 1965 ليشغل منصب أستاذ مساعد في كلية الفيزياء ببوخارست حتى سنة 1968 التي انتقل فيها بشكل نهائي إلى فرنسا وهي النقلة التي ستفتح له مجالات واسعة للعمل العلمي والنشاط الفكري، بعد حصوله على منحة من الحكومة الفرنسية (1968–1969) ثم من مُفوضية الطاقة الذرية بجامعة باريس السادسة (1969–1970) على التوالي، بعد ذلك عمل بالمركز الوطني للبحث العلمي (CNRS) حتى استقالته عام 2008 برتبة باحث فخري ليلتحق بعد ذلك بمعهد الفيزياء النووية، قسم الفيزياء النظرية بأورسيه Orsay، ثم مخبر الفيزياء النووية والطّاقات العالية بجامعة باريس السادسة، من أعمال نكولسكو العلمية المهمة تقديمه مساهمة في تفسير النموذج القياسي لعلم الفيزياء الكمية مع الفيزيائي البولندي ليزيك لوكاسزوك Leszek Lukasuzuk حول دلائل على وجود الأودرون[2] Odderon كفرضية نظرية لقد "تم التنبؤ بالأوديرون في عام 1973 من قبل ليزيك لوكاسزوك وبسراب نكولسكو لتفسير الاختلافات المحتملة عند الطاقات العالية بين

[1] - اسمه الحقيقي دان باربيليان Dan Barbilian (1895-1961) عالم رياضي وشاعر روماني استعمل اسم إيون باربو في أشعاره وهو الاسم المشهور به.

[2] - الأوديرون هو مفهوم استحدثه نكولسكو، وفي تعريفه "الأوديرون ليس جسيما بالمعنى العادي لأنّه لا يحتوي على كتلة وعمر محدّدين بدلا من ذلك هو مركّب من الغلوونات المرتبطة ببعضها البعض بما يكفي ليتمّ تبادلها بين بروتونين (أو بروتون وبروتون مضاد) دون تفاعل غلوونات الأوديرون بشكل فردي مع اللّبنات الأساسية للبروتون والكواركات والغلوونات"

- Quoted From: Helsinki Institute of Physics (HIP), HIP Blog, Kenneth Osterberg, The discovery of the Odderon, , September 6, 2021, https://blog.hip.fi/the-discovery-of-the-odderon/

تصادمات البروتون–البروتون والبروتون–البروتون المضاد بسبب التفاعل القوي"[1] وأُعيد اكتشافه عام 1980 في مجال الكروموديناميكا الكوانتية[2] Quantum Chromodynamics (QCD) وتم تقديم الدليل التجريبي على صحة هذا التنبأ سنة 2020 من قبل فريق تجربة توتيم TOTEM بمصادم الهدرونات الكبير LHC في سيرن، على الحدود السويسرية الفرنسية و تجربة D0 في مصادم تيفاترون بالو–م–أ[3] وهو ما مهّد الطريق لتنبّؤات أخرى في هذا المجال.

عام 1986 أُقيمت ونظّمت ندوة في البندقية برعاية اليونسكو ومؤسسة سيني بعنوان (العلم يواجه حدود المعرفة –مقدمة لماضينا الثقافي)[4] وكان نكولسكو منشّطا فيها حيث تمت الدعوة إلى تبني مشروع وموقف عابر للتخصصات، تم كتابة (إعلان البندقية) من طرفه، والذي تبنّته 17 شخصية علمية وثقافية مهمة "أما ندوة البندقية التي انعقدت في آذار 1986 بإشراف اليونسكو فقد نجحت للمرة الأولى في إصدار إعلان مشترك شارك في تحريره ووقع عليه المساهمون جميعا ونجحت وإن في صورة حذرة في طرح أسئلة حقيقية وملحة"[5] وذلك نسبة إلى الندوات التي سبقتها ولم تُوفق في ذلك، ربما كانت هذه النقطة التي سيبدأ بعدها بسراب نكولسكو بالعمل على العبرتخصصية على المستوى الدولي.

نذكر من بين نشاطاته المهمّة تعاونه مع روني بيرغر René Berger في تأسيس مجموعة التفكير حول العبرتخصصية مع اليونسكو سنة 1991، تتكون المجموعة من

---

[1]- Helsinki Institute of Physics (HIP), HIP Blog, Kenneth Osterberg, The discovery of the Odderon, , September 6, 2021, https://blog.hip.fi/the-discovery-of-the-odderon/

[2] - Basarab Nicolescu CV, p11 https://fr.scribd.com/document/17717433/CV-BasarabNicolescu.

[3]-Opp, Cit, Helsinki Institute of Physics (HIP), HIP Blog, Kenneth Osterberg, The discovery of the Odderon.

[4] - Colloque de Venise, La science face aux confins de la connaissance : le prologue de notre passé culturel, rapport final, Unesco.
https://www.basarab-nicolescu.ciret
transdisciplinarity.org/Actes_Colloque_de_Venise.pdf

[5] - سمير كوسا، ندوة البندقية و"إعلانها" نحو رؤية عبرمناهجية للواقع، تنضيد نبيل سلامة، مقال منشور بموقع معابر
http://www.maaber.org/issue_july07/books_and_readings2.htm

16 شخصية علمية وثقافية عبر العالم (أنشئت هذه المجموعة كمجموعة تفكير في التوجهات الرئيسية للنشاط العبرتخصصي على المستوى الدولي، كحلقة وصل بين مختلف المجموعات والجمعيات العبرتخصصية والمؤسسات الدولية مثل جامعة الأمم المتحدة ONU واليونسكو UNESCO) وقد عقدت المجموعة عدّة مؤتمرات وورشات عمل مُهمة، ارتأيت أن أذكر بعضا منها لتبيان الجهد المبذول والعمل المثمر الذي بُذل في سبيل إنجاح وتحقيق التواصل بين مختلف العلوم والمعارف وإجماع العلماء والمفكّرون على ضرورة دق ناقوس الخطر، وتحريك عجلة الوعي أولا، ثم البحث والعمل على إبستيمولوجيات جديدة، وحلول للأزمات التي تعانيها حضارة اليوم ثانيا ولأنها تُمثل مسار ضروري لفهم تاريخ العبرتخصصية والظروف التي ولدت فيها، وقد كان هذا العمل مدفوعا من قبل بسراب نكولسكو، في نفس السنة من تأسيس الجمعية (عقد مؤتمر العلم والتقاليد: آفاق العبرتخصصية فتحات حول القرن الواحد والعشرين) برعاية اليونسكو بباريس، وفي سنة 1993 تم الاتفاق على تنظيم وتوسيع العمل العبرتخصصي للمرحلة القادمة بالبندقية، **بحيث في سنة 1994 تم عقد أوّل مؤتمر عالمي للعبرتخصصية بكونفنتو دا أرابيدا بالبرتغال في 2-7 من نوفمبر وهو مؤتمر مفصلي ومهم** برعاية وتنظيم (اللجنة الوطنية لليونسكو بالبرتغال واليونسكو، ورئيس جمهورية البرتغال والأمين العام لمجلس أوروبا، والمركز الدولي للدراسات والأبحاث العبرتخصصية، شارك فيه 76 شخصية من 17 دولة) صيغ فيه ميثاق ومواد للعبرتخصصية من طرف ليما دي فريتاس إدغار موران وبسراب نكولسكو، تبنّاه المشاركون في المؤتمر وكانت هذه الخطوة محورية في تاريخ العبرتخصصية، تلتها بعد ذلك عدّة ندوات تدخل كلها تحت إطار هدف العبرتخصصية الذي يتمظهر في عناوينها ومواضيعها منها (الندوة الدولية للفن في العلم والعلم في الفن: ما وراء الثقافتين بساو باولو، البرازيل 1995) و(ندوة حول العبرتخصصية اليوم لسنة 1996).

المشروع الثاني المهم هو مشروع نحو تجديد مهمة الجامعة الذي تبناه المركز الدولي للأبحاث والدّراسات العبرتخصصية بالتعاون مع اليونسكو (أي جامعة للغد؟ نحو تطوّر عابر للتخصصات للجامعة) (1995-1997) أعقبها إجراءات هامة في البرازيل وفنزويلا والأرجنتين وكندا وفرنسا).

عرفت العبرتخصصية بعد ذلك عدّة نشاطات من مشاريع وملتقيات وكتب جماعية ومقالات ساهمت في نشر الوعي بهدفها، وهي مفهوم يتعرّض للتحديث والتطوير بشكل مستمر من قبل الباحثين، وتعرف توجهات كتلك بسويسرا وألمانيا على غرار فرنسا تزامنا مع مشاريع أخرى مختلفة لمفكّرين بخلفيات مغايرة سبق لنا الإشارة إليها.

يرى نكولسكو أن أحد أهم المهمات الأساسية في هذه الحياة هو محاولة الفهم understanding "ما أقصده بالفهم هو ربط المعرفة بالوجود"[1] أي أن تعيش الذّات هذه المعرفة لا تنفصل عنها، الذات لا تتفاعل مع الموضوع كما ينبغي بل تُعامله كمادة ميتة، مادّة مخبرية تجريبية أو موضوعية، فالمشكلة إذن ليست في طبيعة الذّات التي تختلف عن الموضوع فقط، بل في كيفية تعاملها مع الموضوع أيضا، معارفنا يجب أن نعيشها ونحياها لا أن ننفصل عنها، وعبر التاريخ شكّل تأمل الذّات نفسها من خلال المعرفة، محور المعرفة وغاية ما يطمح إليه العالم أو الفيلسوف لذلك يرى نكولسكو أن السؤال الذي طرحه وسعى للإجابة عنه من خلال عمله المُتوّج بالعبرتخصصية هو نفسه الذي أرّق كبار مؤسسي الفيزياء الكوانتية أمثال وينر هيزنبرغ Werner Heisenberg وولفانغ باولي Wolfgang Pauli ونيلز بور Niels Bohr هؤلاء الثلاثة الذين ينتمون إلى حقل الفيزياء الذريّة، وكورت غودل Kurt Godel في الرياضيات كان لهم عظيم الأثر على توجهاته الفكرية وعلى صقل تصوراته حول الفيزياء والميتافيزياء[2]، ما يجمع هؤلاء العلماء هو أنّهم جميعا تعاملوا مع التناقضات

[1]- Opp, Cit, INTEGRAL REVIEW, Transdisciplinarity: Basarab Nicolescu Talks With Russ Volckmann, p74.
[2]- Ibid, p74-75.

في العديد من المشكلات في مجال تخصّصهم، وحيث أن هؤلاء العلماء لم يكونوا ضليعين في تخصص واحد بل كانت لديهم ثقافة واسعة في مختلف الميادين كالفلسفة والأدب والفنون والشعر، فقد حاولوا كسر الحدود بين التخصصات مثلا "كان لدى نيلز بور برنامجه الخاص إلى جانب الفيزياء لشرح مبدأ التكاملية complementarity في الفيزياء وفي مجالات أخرى عديدة كعلم النّفس السياسة والحياة الإجتماعية..وولفانغ باولي كان شخص مختلف تماما لكنّه كان أيضا شديد التعلّق بالميتافيزيقا، كان واسع الإطلاع بالخيمياء[1] وخاض تفاعلات جادة مع جوساف كارل يونغ[2] Carl Gustav Jung"[3]، لكن الشخص الذي يوجه له نكولسكو عظيم الأثر في صقل توجهاته الفكرية هو وينر هيزنبرغ خاصّة كتابه (الفلسفة: مخطوطة عام 1942- Philosophy: The Manuscript of 1942) الذي وجد أنّه تحدّث عن وجود مستويات متعدّدة للواقع[4]، وبشكل خاص كذلك عمل كورت غودل Kurt Godel الذي كان معاصرا لأينشتين وصديقا مقربا منه، صاحب مبرهنات عدم الاكتمال التي عُدّت تغييرا جذريا في التفكير الرياضي والمنطقي ككل لكن ما لا نعرفه عنه كما يقول هو الميتافيزيقا التي عالج فيها أهم المشكلات الإنسانية "أدرس الرّسائل التي وجّهها إلى والدته والتي طوّر فيها تفكيرا أصيلا حول الموت، ومعنى الحياة والثّالوث والله، كان لديه نظرية حول وجود الله وهي نظرية رياضية جادّة وهي بالطّبع أقلّ شهرة من النّظريات الأخرى"[5] له بالإضافة إلى هؤلاء العلماء يتحدّث نكولسكو عن تأثره الكبير بالفيلسوف الألماني جاكوب بوهم Jacob Boehme الذي ألّف كتابا كاملا حوله بعنوان (العلم، المعنى والتطور: كوزمولوجيا جاكوب بوهم Science, Meaning and Evolution:

[1] - هو العلم الذي سبق الكيمياء.

[2]- كارل غوستاف يونغ عالم النفس السويسري المشهور، الذي خالف سيغموند فرويد في كثير من تحليلاته ونظرياته النفسية بعد سنوات صداقة وولاء لأفكاره، مؤسّس مدرسة علم النفس التحليلي.

[3] -Ibid, p74.

[4]- Ibid, p75.

[5] - Ibid, p75.

The Cosmology of Jacob Boehme) وقد كان معاصرا لغاليليو غاليلي Galileo Galilei's بحيث يتقاطع الرجلان اللذان واجها نفس الجو والمشكلات العلمية إلى خطين متوازيين لا يلتقيان فالثّاني يعتبر علامة الإنقطاع في التفكير بين العصور الوسطى وعصر النهضة والعصر الحديث، والمؤسس الفعلي للفيزياء الحديثة وطريقة البحث في العلوم القائمة في نظر نكولسكو على الفصل ما بين الثقافة والعلم وحيث رأى في الرياضيات اللغة العالمية التي وضعها الرب لفهم الطبيعة فإذا كان للطبيعة إله، فإنه قد اختار لغة الرّياضيات لبنائها وتشكيلها وهي طريقنا الأمثل للتواصل مع هذا الكون، أما الأوّل باعتباره رجل دين متصوف فقد اختار طريقا آخر غير الذي سلكه غاليليو طريق التوفيق بين العلم والدين، بين ما هو مادّي وما هو روحي حيث كانت له كتابات مهمة حول التعقيد لكن من وجهة نظر روحية، عقلية، وطور نوعا من الصيغ أو بنيات رياضية من أجل مناقشة التعقيد، وقد تأثر به فلاسفة الغرب الكبار أمثال هيغل أشد التأثر خلال مساره الفلسفي ونيوتن وفخته وشلنغ وغيرهم[1] الفيلسوف المعاصر والصديق ستيفان لوباسكو Stephan Lupasco المهاجر أيضا من رومانيا إلى فرنسا، ما لفت انتباه نكولسكو هو طموحه الجريء الذي لم يسبقه إليه أحد في محاولته تجديد مبادئ ومفاهيم الفلسفة من خلال فتوحات الفيزياء الكوانتية وقد أخذ بعين الاعتبار أزواج المتناقضات التي كانت تطرحها فيزياء الكم وتوصل إلى اقتراح منطق جديد منطق الوسط المشمول أو المتضمن the included middle "أخذ لوباسكو على محمل الجدّ السّمات المتناقضة لفيزياء الكم المتعلّقة بالواقع وكان مُخترعا عظيما لأنّه اقترح منطقًا جديدا يسمّى منطق الوسط المُتضمّن"[2] هناك حد ثالث ث هو في نفس الوقت أو–لا أ (موجة وجسيم)، والذي يعتبر تعديل للمسلمة

[1]- Basarab Nicolescu, Science, Meaning and Evolution: The Cosmology of Jacob Boehme, Forword by Joscelyn Godwin and Antoine Faivre, Translated from the French by Rob Baker, 2013, transdisciplinarity series. (from the forword, p6)
[2]-Opp, Cit, INTEGRAL REVIEW, Transdisciplinarity: Basarab Nicolescu Talks With Russ Volckmann, p75.

الثالثة في المنطق الأرسطي منطق الثالث المرفوع التي تقول، ليس هناك حد ثالث ث هو في نفس الوقت أ و–لا أ، لكن فلسفته هُمّشت خاصة منطقه، ولم يحظ بالاهتمام اللازم إلاّ بعد فترة من وفاته، وقد أقيمت حوله عدّة ندوات لمناقشة أفكاره، يعتمد نكولسكو منطق الثالث المشمول كمسلّمة أساسية في الميثودولوجية العبرتخصّصية، من الفلاسفة كذلك هيغل في جدليته المادية، وشوبنهاور وهوسرل وغيرهم، حيث تحدث نكولسكو عن الكثير من المفكّرين والكتاب من رومانيا وخارج رومانيا الذين تأثر بهم وأثّر فيهم سواء عن طريق كتبهم أو اللقاءات أو الصداقات التي جمعتهم.

يصرّح نكولسكو حول ما نلاحظه هنا وهو أن جميع هؤلاء العلماء والفلاسفة شعروا بالحاجة إلى الخروج عن مجال تخصصاتهم، والإجابة عن أسئلة وجودية وميتافيزيائية وميتافيزيقية وروحية ونفسية واجتماعية، لكن مشاريعهم هذه بقيت في حدود الذاتية على غرار نظرياتهم واكتشافاتهم العلمية، هنا يطرح نكولسكو مشكلة عميقة مشكلة الفصل بين الذات والموضوع، بين المعرفة العلمية والمعرفة الإنسانية أو الروحية **مشيرا إلى أن هذين النوعين المهمين من المعرفة لا يتحاوران.**

كيف أرى نكولسكو؟؟ ولماذا العبرتخصصية مهمة؟؟

نكولسكو هو حلقة الوصل بين علم أحدث تغيرات جذرية على مستوى المنهج والنظرية والمنطق ألا وهو الفيزياء، بالأخص الفيزياء الكوانتية التي تُعد لغتها الرياضية مستعصية على غير المتخصص، وبيننا نحن غير المتخصصين الذين لا نتقن هذه اللغة، وللإشارة فإن صعوبة فهم الفيزياء الكوانتية تعدّ تحدّ حتى على المتخصصين أنفسهم، لقد استطاع نكولسكو نقل المفاهيم والأفكار الجديدة وبسطها بشكل قابل للاستيعاب والإدراك والفهم، لكن هل نكولسكو هو الفيزيائي الوحيد الذي ساهم في هذا العمل؟؟ قطعا لا بحيث أنّ هناك العديد ممن يشغلون نفس نشاطه وكتبوا كتبا جيدة في هذا المجال، إذن مالذي يميّز نكولسكو عن البقية؟؟ ربّما ما يميّز نكولسكو عن

البقية وهذا التميز لا يعني الانحياز له أو الاكتفاء به بل يجب ضرورة القراءة والأخذ من الآخرين، هو أوّلا العبرتخصصية التي من صميم أهدافها تحقيق هذا الحوار المُستعصي بين مختلف التخصصات بين فيزيائي كوانتي ومُتخصص في الفلسفة مثلا، ثانيا نشاط وعمل نكولسكو من خلال العبرتخصصية من مقالات، وجمعيات وملتقيات، ومحاضرات، وبرامج إذاعية، وكتب فقد نال كتابه (نحن، الجزيء والعالم Nous, la particule et le monde) الذي تميّز بغنى علمي وفكري ليس في الفيزياء فقط بل في جميع التخصصات، الجائزة الأدبية (الميدالية الفضية) من الأكاديمية الفرنسية، واختير كأفضل كتاب من طرف موسوعة يونيفارسال الفرنسية ودراسته حول الفيلسوف الألماني ورجل الدّين القريب من التصوف جاكوب بوهمي في كتابه (العلم، المعنى والتطور: كوزمولوجيا جاكوب بوهمي Science, Meaning and Evolution: The Cosmology of Jacob Boehme) جائزة بنجامين فرانكلين للولايات المتحدة الأمريكية كأفضل كتاب تاريخي، وجائزة اتّحاد كتّاب رومانيا. والمتتبع لسيرته ونشاطاته العلمية، سيشهد للرجل بأنه كرّس حياته لإيصال رسالته وهي تحقيق الوعي، ولا يسعنا إلا أن نستشهد بالعبارة التي وصفت جهوده على جائزة السلام من مؤسستي UNIPAZ و ALUBRAT السابقتي الذكر (إلى داعية الوعي السّلمي نُكرّم إرثكم العبرتخصّصية التي تدفع نحو الصحوة التطورية للبشرية) وكذا شهادة المنتمين للمركز الدولي للأبحاث والدّراسات العبرتخصصية الذين تبنوا معه هذا المشروع الفكري، وشجعوه كما يحكي هو على تشكيل صياغة البيان Manfeste للعبرتخصصية، والجامعات ودور النشر والمؤسسات العلمية والأدبية وحتى الدّينية التي كرّمته في أكثر من مناسبة، لقد مثّل نكولسكو بحق المفكّر العبرتخصصي الكوكبي الذي خرج من مجال تخصّصه ليحقق وحدة المعارف، ويمكن أن نقرأ تميّز نكولسكو كتميّز أي باحث ترك بصمة في تاريخ المعرفة والإنسانية، في الجديد الذي أضافه

على العبرتخصصية، التي ظهرت الحاجة إليها لأوّل مرّة كتجاوز لتعدد–التخصصات والبينتخصصية في المؤتمر الدولي للتعليم العالي بنيس الفرنسية سنة 1970، وبسراب نكولسكو لا يعتبر نفسه مجدّدا بل سليلا لنيلز بور وهيزنبرغ، فولفانغ باولي وكورت غودل.

ثالثا وسبق أن أدرجت هذه الملاحظة سهولة ويُسورة قراءة نكولسكو، وربما سبب ذلك يرجع إلى كون تخصصه القاعدي علمي فهو لا يرضى كلمات وحوارات مُراوغة أوالدخول في فضاءات غامضة، حيث تعد القراءة له متعة، مع أن عملي المتواضع والسريع هذا لن يكون إلاّ بداية فاتحة لدراسته بشكل أكثر عُمقًا وجدية وروح نقدية وقارئ نكولسكو سيخرج بفائدتين أولها التعرف على فكره وتجديده، والثانية تعلم طريقة جديدة للتفكير والعمل في مواضيع وأبحاث أخرى وهي الميثودولوجية العبرتخصّصية.

والسؤال الآخر لماذا الفيزياء؟ هل الفيزياء تقف في صدارة العلوم؟ الفيزياء لا تقع في صدارة العلوم لكنها حرّضت بشكل أكبر كبار الفيزيائيين على الخروج من مجال تخصصهم المُغلق، والإعلان عن سجالاتهم الفكرية والفلسفية عبر تحسسها سقف الأفكار والمبادئ التي أظلتنا (من الظل) زمنا طويلا، وبدأت تتهاوى بسبب الكشوفات الجديدة.

نختم هذا الفصل برؤيته للدّين إذ يُجيب نكولسكو في سؤاله عن هل الله فرضية علمية[1] أنّ الله ليس فرضية علمية بل هو فرضية روحانية، وبالتالي سؤال هل الله موجود هو ليس بسؤال علمي من الأساس، بل هو سؤال روحي، لأنّ المنهجية العلمية التي تقوم على ثلاث مسلّمات السّابقة الذكر والمسطّرة من طرف غاليليو لا يمكنها التعامل مع فرضية روحية لكي تثبتها، فوجود الله لا يمكن تقييده أو حصره لدراسته أو حسابه

[1]- Institute of Historical Research, Basarab Nicolescu : Science et Religion, Interview of Basarab Nicolescu for Project «Science and Orthodoxy around the World » , National Greek Research Foundation 2016-2019. Interviewers: Eudoxie Delli & Efthymios Nikolaidis. https://www.youtube.com/watch?v=W3r1bhcpRL4

رياضيا بالمنهجية العلمية، وبالتالي يصعب القبض على الروحانية لكن يقول "الرّوحانية تخترق العلم من خلال المجهول"[1] والمجهول هنا إشارة إلى عمل الثالث المستور والإعتراف بأنّ هناك منطقة خفية بين الذات والموضوع بحيث أن "هناك المجهول داخل المعروف في العلم"[2] وهنا يتجلى عمل الثالث المشمول ويقترح نكولسكو العمل بلغة عبرتخصصية، تعمل كوسيط للحوار بين الدين والعلم بحيث يرى أنه "إذا ما قصرت نفسي على اللغة اللاهوتية langage théologique في محاولة فهم اللغة العلمية سأفشل، وإذا ما استخدمت اللغة العلمية في محاولة فهم اللغة اللاهوتية فسأفشل كذلك"[3] .

يتحدث نكولسكو عن محورية الدّين في حياته وكيف أنّ للعقيدة المسيحية الأرثذوكسية تأثيرا على بناء واكتمال تفكيره حول العبرتخصصية يقول "تلقّيت منذ سنّ السادسة تقريبا تعليما مسيحيا أرثذوكسيا متطوّرا على يد كاهن كان من أعظم علماء اللاّهوت الرّومانيين–الأب غاليريو[4] لقد منحني هذا الكاهن ذوقا للفكر السلبي[5] (وخاصة ديونيسوس المجهول[6] وغريغوريوس النيصي[7] وغريغوريوس بالاماس[8]) وهو ذوق طوّرته ممارستي لفيزياء الكم وكان جزءا أساسيا من منهجية العبرتخصصية التي

---

[1]- Ibid.
[2]- Ibid.
[3]- Ibid.

[4] - كان صديق والده.
[5] - إشارة إلى اللاهوت الصوفي الموجب والسالب مثل أسماء الله وصفاته الموجبة والسّالبة.
[6] - ديونيسوس الأريوباجي المجهول Pseudo-Dionysius the Areopagite يقال أنّه راهب من سوريا عاش في العصور الوسطى حوالي العام 500 اسمه الحقيقي غير معروف، جمع بين الأفلاطونية المحدثة واللاهوت المسيحي والتصوّف، تعامل أيضا مع المتناقضات اللاهوتية التي تعلو على العقل البشري لكن هذا العقل يجسّدها ويسمّيها. أثرت كتاباته في الأجيال القادمة من المهتمين بعلم اللاهوت خاصة الكنيسة الغربية وكان موضع تقدير في الإمراطورية البيزنطية ....مأخوذ عن الموسوعة البريطانية https://www.britannica.com/art/Dionysia
[7] - Gregory of Nyssa عاش حوالي (335-394) أحد الأساقفة والآباء الكبار المسيحيين الأوائل (من الآباء الكابادوكيين) برومانيا في العصور الوسطى (المسيحية المُبكّرة)، قدّم مساهمات في العقيدة المسيحية الثالوث واعتبر قدّيسا.
[8] - Gregory Palamas عاش في الفترة (1296-1359) القرن الرّابع عشر اعتبر قدّيسا من الآباء العظام ومجدّدا عاش في أواخر إعمار الإمبراطورية البيزنطية التي كان مركزها القسطنطينية، والتي كانت حاضرة العالم الغربي في العلم والثقافة والسياسة والاقتصاد والدّين المسيحي، وهي الإمبراطورية التي عملت على نقل والحفاظ على التراث اليوناني لأنها كانت تتحدث باليونانية بدل اللاتينية وساهمت كذلك في نقل التراث الروماني والعربي إلى إيطاليا حيث قامت النهضة، كانت له كتابات مهمة في علم اللاهوت، أثّرت في الكنيسة البيزنطية بشكل كبير، وساهمت في تشكيل الكنيسة الأرثوذكسية الشرقية إلى يومنا هذا. والدّارس لفكر بالاماس يلاحظ تعامله مع التناقضات في ميدان اللاهوت.

طورتها بعد وصولي إلى فرنسا"[1]، وهذه شهادة كبيرة يقدّمها نكولسكو يقدّر فيها تاريخا عريقا من الفكر اللاهوتي العميق منذ بداياته، حيث أن الثالث المستور يتجسّد في عقيدة المسيحية من خلال الروح القدس، أين يتم فهم تجلّي الله بدون حلول أو اتحاد ولربما رأى نكولسكو فيه حلاّ للخلافات حول عقيدة الإله في المسيحية، وفي الثيولوجيا الأرثذوكسية، إذ ينتمي نكولسكو إلى طائفة المسيحية الأرثوذوكسية، وفي إجابته عن السؤال لماذا العلم الحديث نشأ في أوروبا وليس في مكان آخر استنتج أن السبب هو عقيدة التجسيد التي دفعت العلماء إلى دراسة العالم فالدين بحسبه ليس متعالي بل هو موجود على الأرض متجسّد، ومنه كانت هذه العقيدة هي عقيدة التجسيد وعليه نرى أن نكولسكو بقي وفيا للمنطق العلمي الأرثذكسي.

سنة 1992 استدعي نكولسكو لحضور (حفل اختتام محاكمة غاليليو) كخبير خارجي من طرف (الأكاديمية البابوية للعلوم) بحضور البابا يوحنا بولس الثاني وهي التجربة التي تركت فيه أثرا كبيرا، وحفرت في ذاكرته مثلما يحكي عن نفسه، ومن ضمن ما قيل في اللقاء الذي جمعه مع البابا يوحنا الثاني يذكر نكولسكو أن محاكمة غاليليو لم تكن بسبب النظام الكوبرنيكي فقط، بل كانت أيضا بسبب نظريته الذرية التي تقول بأنّ الذرّات إذا ما تم تقسيمها عدة مرّات ستفقد خصائصها الأصلية وبالتالي أثارت نظريته مسألة التحول الجوهري من الناحية اللاهوتية[2].

أخيرا ننوّه أنّ لنكولسكو كتاب يحكي فيه سيرته الذّاتية بشكل أكثر عمقا بعنوان في مرآة القدر –مقالات سيرة ذاتية – In the Mirror of Destiny

[1] - International Congresses on Transdisciplinarity : Their Importance for The Emergence of a Transdiciplinary Méthodology, Interview Given by Basarab Nicolescu To professor Augusta Thereza De Alvarenga of The Faculty of Public Health, University of Sao Paulo, Brazil, translation from the French by Karen-Claire Voss, December 2006, p1.
http://ciret-transdisciplinarity.org/ARTICLES/Nicolescu_fichiers/InterviewAlvarengaENG.pdf

[2]-Opp, Cit, Institute of Historical Research, Basarab Nicolescu : Science et Religion, Interview of Basarab Nicolescu for Project «Science and Orthodoxy around the World ».

Autobiographical Essays (2009) وهو عبارة عن "مجموعة من المقالات والدّراسات والمقابلات المنشورة في الصّحافة الأجنبية والرّومانية تُصوّر الشخصية الرّوحية للمؤلّف في ضوء تجاربه المُغيّرة"[1]

[1] - CIRET, Irica dinka, STAGES IN THE CONFIGURATION OF THE TRANSDISCIPLINARY PROJECT OF BASARAB NICOLESCU, p15. https://www.basarab-nicolescu.ciret-transdisciplinarity.org/Docs_Notice/Irina_Dinca.pdf

الباب الثالث:

بسراب نكولسكو العبرتخصصية طريقة جديدة للتفكير والبحث العلمي

الباب الثالث: بسراب نكولسكو العبرتخصصية طريقة جديدة للتفكير والبحث العلمي

الفصل الاول: الميثودولوجية العبرتخصصية

-**المبحث الأول:** البديهية الأنطولوجية: تعدّد مستويات الواقع ونقد عقيدة المستوى الوحيد للواقع

-**المبحث الثاني:** البديهية المنطقية: منطق الثالث المشمول وتجاوز المنطق الثنائي

-**المبحث الثالث:** البديهية الإبستيمولوجية منطق التعقيد ونقد منظومة التبسيط

-**الفصل الثاني:** العبرتخصصية وإشكالية الذّات والموضوع

-**المبحث الأول:** الذات ومشكلة الحداثة

-**المبحث الثاني:** الكوزموحداثة (الحداثة الكونية)

الباب الثالث: بسراب نكولسكو العبرتخصصية طريقة جديدة للتفكير والبحث العلمي

الفصل الأول: الميثودولوجية العبرتخصصية

تتأسس العبرتخصصية على ثلاث ركائز أنطولوجية، منطقية، وإبستيمولوجية تستمدّ شرعيتها على التّوالي من فتوحات الفيزياء الكمومية والعلوم الدّقيقة، المنطق والعلوم الإنسانية وهي مستويات الواقع Levels of reality، مبدأ منطق الثّالث المشمول The Principle of logic the included third، ومبدأ التعقيد Complexity principle والتي حدّدها نكولسكو لأول مرة في كتابه "نحن، الجزيء والعالم Us The Partical and the World" سنة 1985[1] الصّادر باللغة الفرنسية وفي مقاله المعنون بـ "رؤية جديدة للعالم New Vision of the World"[2] وعرضها على شكل بيان في كتابه بيان العبرتخصّصية Manifesto of Transdisciplinarity الذي صدر سنة 1996 وصدرت طبعته المترجمة إلى العربية لاحقا سنة 2000 .

يطرح نكولسكو السؤال المبدئي التالي "كيف يمكن لفيزيائي نظري في القسيمات أن يتحاور حقا مع شاعر، ولبيولوجي مع رجل اقتصاد والسّياسي مع معلوماتي فيما يتعدى العموميات المبتذلة إلى حد ما؟ ومع ذلك يجب على مقرّر حقيقي أن يستطيع التّحاور معهم جميعا في آن معاً، تبدو اللّغة العبرتخصّصية حاجزا لا يستطيع مبتدئ أن يجتازه وكلّنا مبتدئو سوانا، أو يكون برج بابل[3] أمرا حتميا؟"[4]

يصف نكولسكو العبرتخصصية بأنّها ميثودولوجية للحوار الذي أصبح مستحيلا بين المعارف المغرقة في التخصص والتعقيد، وبين حدودها المغلقة.

---

[1] -Opp. Cit, INTEGRAL REVIEW, Russ Volckmann, Transdisciplinarity :Basarab Nicolescu, Talks with Russ Volckmann.

[2]- FUTURES, Julie Thompson Klein, Prospects for transdisciplinarity, 36,4 (2004), p516, www.elsevier.com/locate/futures

[3]- نسبة للقصة المشهورة التي ذكرت في التوراة.

[4]- بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السابق، ص53.

الباب الثالث: بسراب نكولسكو العبرتخصصية طريقة جديدة للتفكير والبحث العلمي

-المبحث الأول: البديهية الأنطولوجية تعدّد مستويات الواقع ونقد عقيدة المستوى الوحيد للواقع.

(في العلم كل تخصص يتحدث وكأنه يمتلك واقعه)

بحلول نهاية القرن العشرين كان لدينا أكثر من 8000 تخصص[1] أي أكثر من 8000 عقلية لا تتحاور مع بعضها، يتساؤل نكولسكو" يفترض التناغم بين العقليات وبين المعارف سلفا أن تكون هذه المعارف معقولة وقابلة للفهم، ولكن هل يمكن لفهم ما أن يوجد في عصر البيغ بانغ التخصّصي والغلوّ في الاختصاص؟"[2].

يُعد مفهوم تعدّد مستويات الواقع الكلمة المفتاح حسب تعبير نكولسكو والحجر الأساس في العبرتخصصية، وظهور مستويات متعدّدة للواقع كان نتيجة ما كشفت عنه التطورات العلمية في مجالات علمية مختلفة، من بينها الفيزياء بالكشف عن مستويين للواقع رئيسيين هما مستوى الواقع الماكروفيزيائي، ومستوى الواقع الميكروفيزيائي.

-أولا: تعريف الواقع réalité

يعطي نكولسكو للواقع تعريفا عمليا "أقصد بالواقع réalité أولا ما يقاوم تجاربنا وتمثيلاتنا وتوصيفاتنا وصورنا أو تصويراتنا الرياضية"[3]، الواقع بالنسبة للعلم والعالِم هو ذلك الذي يقاوم التجارب العلمية التي تُعاد وتُكرّر أكثر من مرّة، تمثيلاتنا الحسية والنظرية له، خيالنا العلمي وتفسيراتنا، صورنا الرياضية التي تصمد أو تنهار بحيث يقول أمضيت أربعين سنة من حياتي في دراسة الفيزياء الكوانتية أرى نظريات رياضية مبدعة وعظيمة على مستوى الرّياضيات، لكّنها لم تكن تُقبل بسبب رد فعل تجريبي مضاد، لذلك الواقع يُقاوم توصيفاتنا له وليس لدينا إلا التجربة للتأكد منه إضافة إلى

---

[1] - Opp. Cit, INTEGRAL REVIEW, Russ Volckmann, Transdisciplinarity :Basarab Nicolescu, Talks with Russ Volckmann.

[2]- المصدر السّابق، ص52.

[3] - بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السّابق، ص29.

التماسك النظري المُفترض الذي يُعوّض التجربة مُؤقتا ويؤدّي إليها، ليس لدينا كعلماء الحرية في وضع أي شيء نريد رُغم قيمته.

نلاحظ أن نكولسكو يصف العملية المضنية التي يمر بها العالم أثناء كشفه عن الحادثة، القانون أو النظرية العلمية، ولا يربط الواقع بأي شيء مادّي، وكأن **الواقع هو وسيط بين العالم وطبيعة الأشياء، ليس هناك واقع فعلي ثابت هناك ذات عارفة في حوار عنيد مع موضوع المعرفة،** وفي معناه الأنطولوجي الشائع يعارض وينتقد نكولسكو الفلسفات ذات النزعة الاجتماعية التي تُرجع كل إنجازات البشرية وتختزلها إلى بناء اجتماعي ويقول "الواقع ليس بناءا اجتماعيا وحسب، ليس إجماع جماعة اتفاق بينذاتي intersubjectif إذ إن له أيضا بعدا عبر–ذاتيا trans–subjective"[1] يمكن أن يعيش الواقع الفردي بالموازاة مع الواقع الاجتماعي، هذا من جهة، ما يفتح إمكانية وجود مستويات متعدّدة ومُختلفة للواقع في الطبيعة والمجتمع.

–ثانيا: تعريف مستوى الواقع niveaux de réalité

مستوى الواقع Niveau de Réalité هو "جملة من المنظومات غير مُتغيرة ينتظمها عدد من القوانين العامة"[2] حيث ظهر في القرن العشرين مستويين للواقع في الطبيعة متمايزان ومُبرّران من طرف الفيزياء، هما الواقع الكلاسيكي الذي يحتكم للسببية المحلية، الحتمية الانفصالية، الاستمرارية، الزمكان، والموضوعية التقليدية، والواقع الكمّي الذي يخضع للاتعيين، السببية الشاملة، اللاحتمية، اللاانفصالية، الفراغ (اللااستمرارية)، الموضوعية النسبية وهما مستويين غير مُتغيرين مختلفان ومتناقضان يشكل كلّ منهما مستوى مختلف عن الآخر للواقع يتواجدان معا، حيث أن القوانين التي تحكم المستوى الأول ليس لها أي معنى في المستوى الثاني، وبالإضافة إلى

[1] -المصدر السابق، ص30.
[2] -المصدر نفسه، ص30.

المستويين السابقي الذّكر ظهر مستوى آخر للواقع هو الزمكان السيبري Le Cyber–Espace–Temps (CET) ليدل على المكان المعلوماتي الذي يمثل الطبيعة التقنية الغير مندرجة في سُلّم الكون أي الطبيعة بمفهومها التقليدي ويحتكم إلى قواعد ومنطق وزمكان مغاير، ومستوى الوتر الفائق[1] الذي يُطمح أن يكون له بُعد تأسيسي في الفيزياء إذا ما أثبتت نظرية الأوتار الفائقة باعتبارها نظرية واعدة، ومن أنظمة المجتمع المعترف بها "المستوى الفردي، المستوى الجغرافي، المستوى المجتمعي التاريخي (العائلة الأمّة) مستوى مجتمع الفضاء السيبيري، المستوى الكوكبي، المستوى الكوني"[2] كل هذه المستويات تتخذ أشكالا مختلفة من العلاقات والأنظمة ورغم اختلافها إلاّ أنّها متعايشة مع بعض، مثلا عالم الأحلام والرؤى يمكن أن يظهر كمستوى آخر للإدراك بالنسبة للذات.

يظهر مستوى الواقع في الطبيعة كمفهوم أنطولوجي لأنه يختلف عن المفهوم التقليدي له كمستويات التعظي في البيولوجيا التي تنتمي إلى نظام واحد، ترى العبرتخصصية وجوب وجود مستويات مختلفة معروفة وغير معروفة من الواقع ستُقابلها مستويات متعدّدة للذّات في النموذج العبرتخصصي يقول "يوجد في الطّبيعة والمجتمع وفي معرفتنا بالطّبيعة والمجتمع مستويات مختلفة للإدراك بالنّسبة للذّات تقابلها مستويات مختلفة للواقع بالنّسبة للموضوع"[3]، وفكرة تعدّد مستويات الواقع ليست بالجديدة كليّا فقد تحدّثت عنها عدّة ميادين نفسية روحية وثقافية وفيما عدى ذلك يُشير نكولسكو إلى أن هيزنبرغ كان لديه تصور حول تعدد مستويات الواقع في الطبيعة.

[1] - Basarab Nicolescu, Qu'est-ce que la réalité? unité du monde physique, biologique et psychique, Conférence intitulée "les nouvelles logiques du vivant", organisées par l'Université interdisciplinaire de Paris et Fondation Denis Guichard le 12 avril à l'Espace Bellechasse à Paris.

[2] - Ibid.

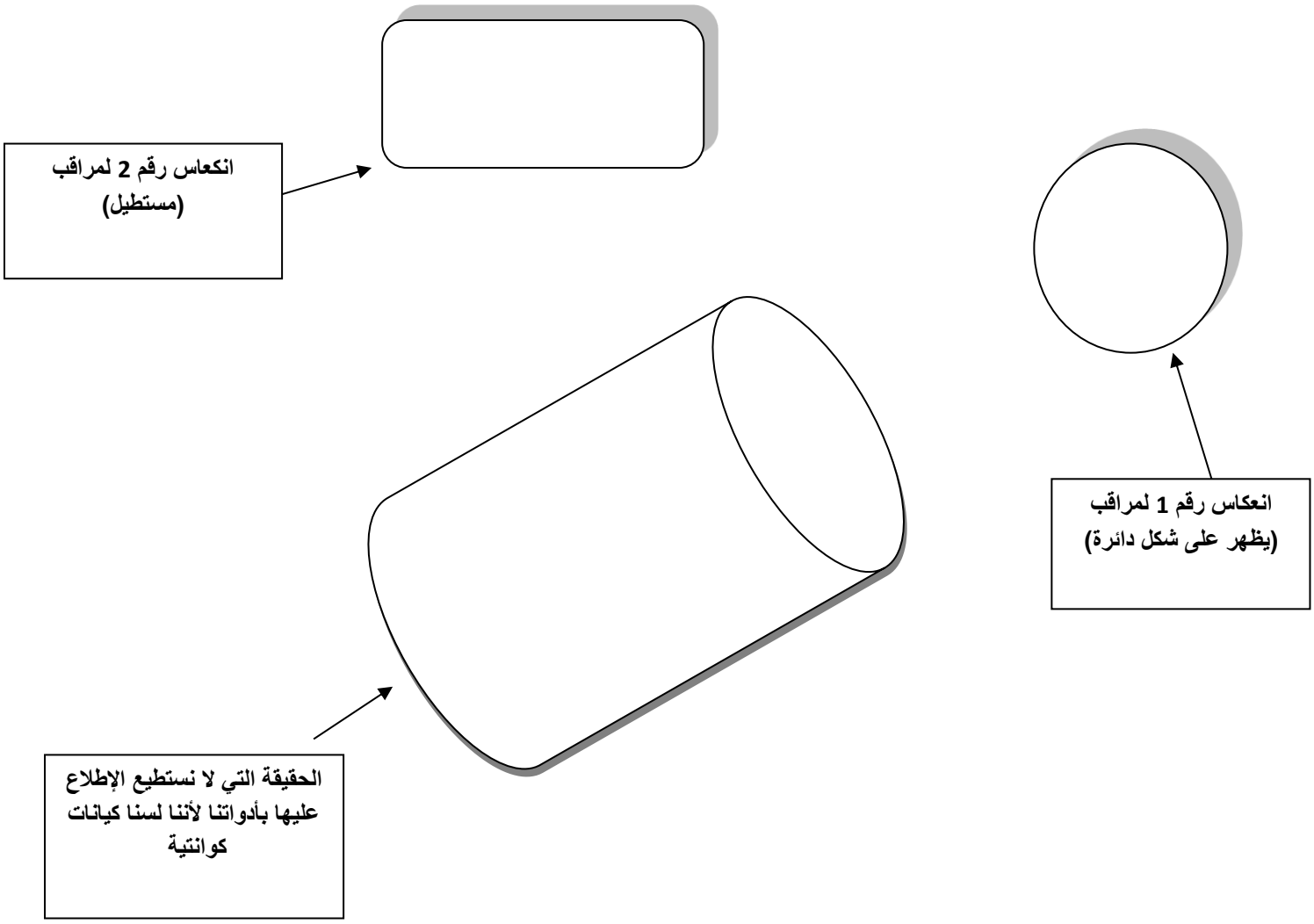
[3] - Basarab Nicolescu, Atila Ertas, Transdisciplinary Education, Philosophy and Applications,The ATLAS, United States of America 2014, p 5.

-ثانيا: المرآة بين الواقع والحقيقي

يصف نكولسكو رؤيتنا للواقع في العلم مثل النظر إلى المرآة، فعندما نرى صورتنا في المرآة لا تمثل ذاتا حقيقية إنّما هي مجرّد انعكاس، وهكذا العلم يمدّنا بانعكاس للطبيعة وليس الطبيعة ذاتها، أوما يُمكن رؤيته لما يُمكن أن تكون عليه الطبيعة أو الواقع ولتقريب هذه الصورة يستعين نكوسكو بمبدأ التراكب الكمي في التجربة المفترضة 'قطة شرودنجر' فالقطة حية وميتة في نفس الوقت بنفس قيمة الإحتمال لأننا لا نستطيع رؤية الطبيعة مباشرة، وكل ما يصلنا هو انعكاس مثل الجسيم والموجة وفي الواقع كلاهما تقريب فلا الجسيم أو الموجة حقيقة فعلية، تُمثّل الصورة أدناه قضيب ملولب يظهر من جهة انعكاس واحدة على شكل دائرة للمراقب الأوّل وفي الجهة الثانية على شكل مستطيل للمراقب الثّاني، الحقيقة العلمية تعدّ انعكاس لطبيعة الأشياء، والحقيقة هي القضيب الملولب في حدّ ذاته، كانت هذه إحدى التبسيطات التوضيحية دون التعقيدات الرّياضية التي لا وجود فيها للأبعاد الحسية في العالم الكوانتي (انظر الشكل6)[1]، مثلما بين هيزنبرغ، لذلك نسمع علماء فيزياء الكم كثيرا يردّدون عبارة أنّه لا يمكننا معرفة الطبيعة إلاّ في شكل احتمالات للحالات التي يمكن أن تكون عليها.

[1] - Opp, Cit, Basarab Nicolescu, Qu'est-ce que la réalité? unité du monde physique, biologique et psychique, Conférence intitulée "les nouvelles logiques du vivant".

مبدأ التراكب الكمّي: القضيب الملولب يظهر في ذات الوقت على أنّه دائرة ومستطيل وكلاهما احتمالان صحيحان مئة بالمئة (الشكل 6).



وعليه يُفرّق نكولسكو بين مفهوم الواقع Réalité بالانجليزية Reality والحقيقة / حقيقي بالفرنسية Réel بالإنجليزية Real، اللذان كثيرا ما يتم الخلط والتداخل بينهما فالواقع كما سبق وذكرنا (**ما يقاومCe qui résiste – وما هو في متناول معرفتنا accessible a notre connaissance**) ما يُمكن الوصول إليه وما هو متاح لمداركنا البشرية وأدواتنا العلمية، (**أما الحقيقة/ حقيقي هو ما هو محتجب دائما « Ce qui est voilé pour toujours »**) ولا يمكن الوصول إليه أو إدراكه الواقعي إذن ما يمكن الوصول إليه وما هو متاح لنا معرفته بوسائلنا وطرقنا، وهو دائما يقاومنا (أقصد بالواقع réalité أولا ما يقاوم تجاربنا وتمثيلاتنا وتوصيفاتنا وصورنا أو تصويراتنا الرياضية) لذلك نتأكد منه من خلال هذه المقاومة وهو قابل للتغيير والتصحيح والتعديل، أمّا الحقيقي فهو الذي لا يمكن الوصول إليه وغير مُتاح لنا معرفته أبدا، يستمد نكولسكو هذه الفكرة الجوهرية من الفيزياء الكمية التي تتعامل مع احتمالات للحالات الممكنة فقط للحقيقة، وما يجعل وجهة نظره مقبولة إلى حدّ ما كون الفيزياء أكثر العلوم بنائية من العلوم الأخرى لذلك تأخذ صفة الواقع والحقيقة معنى شاملا يمكن الأخذ به، على أن فكرة استحالة الكشف عن الظواهر كما هي في الطبيعة معروفة في العالم الكمّي.

-ثالثا: درجات المادية

يجمع نكولسكو بين أربع نظريات علمية أساسية وشاملة للتعريف بالمادة وقد تزيد هي فيزياء نيوتن، النسبية، الكم، ونظرية المعلومات، التي اعتبرها درجات مختلفة للمادية يجب القبول بها معا في نفس الوقت، كوجه من أوجه التعقيد هي الجوهر، الزمكان الطاقة، والمعلومة، حيث اعتبرت **المادة** في الفيزياء النيوتينية مساوية **للجوهر** فهي اللبنة الأساسية التي يتكون منها الكون وتلخصت في الذرّة، يظهر الوجه المادّي للمادة من خلال الزمكان في النسبية فالكون موجود بسبب أبعاده، من خلال معادلة أينشتين

ونظرية الكم أصبح للمادة وجه آخر فهي مكافئة **للطاقة**، ومن خلال نظرية المعلومات تحمل الكيانات الكوانتية **معلومات** مختلفة تصل إلى سرعة الضوء وتفوقها، المعلومات هي أصغر وحدة يمكن أن تُضغط إليها المعلومة أو البيانات تسمى (البت Bit) في الحواسيب التقليدية و (كيوبت Qubit) في نظرية المعلومات الكمومية، إذن **المادة = الجوهر + الطاقة+ الزمكان+ المعلومة**، الجوهر طاقة مجسمة ملموسة/ المعلومة طاقة مرمزة أو مشفرة / الزمكان لا يغمر الأشياء الزمكان مرتبط بالمادة = طاقة، حيث لا يمكن اختزال المادة إلى طاقة (عالم الكم) لأن لها وجود مجسم في المستوى الماكروفيزيائي مختلف عنه في العالم الميكروفيزيائي وهو ما يعجز العلماء عن تفسيره فالعالمان حسب القوانين الفيزيائية والرياضية المتاحة ليسا مترابطين، كما لا يمكن التوفيق بين الزمكان والكم، ما يقدم أربع مستويات للواقع لأربع نظريات تختلف فيها المادة (وحداتها الأساسية) بمفهومها التقليدي.

-المبحث الثاني: البديهية المنطقية منطق الثالث المشمول وتجاوز المنطق الثنائي.

-أولا: منطق الثالث المشمول

يرد نكولسكو الفضل التاريخي إلى ستيفان لوباسكو في اكتشاف منطق الحالة ث أو منطق الثالث المشمول يقول "يعود الفضل التاريخي إلى ستيفان لوباسكو في بيان أن منطق الثالث المشمول la logique du tiers inclus منطق حقيقي قابل للتصوير ومصور متعدد القيم (مثلث القيم: أ،لا-أ،وث) وعديم التناقض"[1]، رغم أن مصطلح الثالث المشمول يظهر أنه يناقض الثالث المرفوع، المسلمة الأرسطية الثالثة (لا يوجد حالة ثالثة هي أ-ولاأ) إلاّ أنّه لا يرفعها بل يحافظ عليها ويتجاوزها "إن منطق الثالث

[1] - بسراب نكولسكو، بيان العبرمناجية، المصدر السابق، ص38.

المشمول غير متناقض بمعنى الحرص التام على مسلمة عدم التناقض"[1] ويتجلّى ذلك بإدخال مستويات الواقع على اعتبار منطق الثالث المشمول هو منطقا للتعقيد.

مرّ المنطق عبر تاريخه بسلسلة طويلة من التغييرات والتحسينات إلاّ أنّ هناك ثلاث محطات مفصلية ميّزت تطوره، الأولى تحديثه في العصر الحديث ليصبح منطقا رمزيا الثانية إدخال قيم حقيقة متعدّدة غير قيمتي الحقيقة التقليدية الصواب والخطأ الثالثة حدود المنطق ونسبية البرهان المنطقي حيث برهن كورت غودل على عدم وجود نسق رياضي منطقي مبرّر بالكامل أو مُكتمل.

لازم المنطق منذ ظهوره العلوم كبنية عقلية مُطلقة، لكن العلوم المعاصرة ناقضت هذه الفكرة وأثبتت أن المنطق متغيّر وله أساس تجريبي، فالطبيعة تشمل قيم صدق متعددة يمثّل لها بقيم حقيقية كالموجة والجسيم، أما العلوم الإنسانية فقد كانت أحوج إلى منطق غير الثنائي بسبب ظواهرها المعقدة التي لا تحتكم إلى قواعد ثابتة محددة "على أنّ ثمّة علاقة مباشرة بين المنطق والبيئة– البيئة الفيزيائية، الكيميائية البيولوجية، (حتى) النفسية، الماكرو أو الميكروسوسيولوجية، إنّ البيئة كمّا والمعرفة والفهم تتغيّر مع الوقت، وإذن فإنّ المنطق لا يمكن أن يكون له إلاّ أساس تجاربي fondement empirique"[2] **ويجب أن يخضع لمستويات متعددة ليعبّر عن طبيعة الأشياء** تنبّه لهذه الفكرة ستيفان لوباسكو[3] الذي يشير إليه نكولسكو باعتباره من الأوائل الذين كوّنوا فلسفة ورؤية كلية متماسكة للطبيعة من خلال فتوحات الفيزياء الكوانتية، ومن القلائل

---

[1] - المصدر السّابق، ص41.

[2] - المصدر نفسه، ص38.

[3] - ستيفان لوباسكو (1900-1988) فيلسوف روماني عاش ومات بفرنسا، تحدث لوباسكو عن منطق الثالث المشمول والذي سمّاه بمنطق الأضداد الديناميكي la logique dynamique du contradictoire أو منطق الطاقة، من بين كتبه المواد الثلاث Les trois matières في تاريخ 13-03-1998 بفرنسا تم عقد مؤتمر باسم ستيفان لوباسكو وتلاه بعد ذلك استشهاد لكبار الباحثين المهتمين بالثقافة وفلسفة العلم بأهمية وتسليط الضوء على عمل لوباسكو المتميز والفريد وفلسفته الملحة لفهم معارف القرن العشرين والواحد والعشرين .
https://ciret-transdisciplinarity.org/RocherHtm/llupasc.php.

الذين فهموا عمق ما تعنيه هذه الفيزياء في مرحلة مبكرة من ظهور نظرية الكم بالإضافة إلى تأملاته في البيولوجيا وعلم النفس، حيث تحدث عن ثلاث أنواع مُركّبة من المادّة هي (المادّة–الطاقة الماكروفيزيائية أو الكلية/ المادّة–الطاقة الحية/ المادّة–الطّاقة النفسية) وما عُدّ رؤيته مُتقدّمة كونه رأى التعارضات كوحدة دينامية متناسقة تخلق كيانات جديدة كليا "التعارضات بين القوى الطاقية الموجودة على مستوى اللاعضويات الكبرى (macrophysique) anorganique، البيولوجية والمعرفية قادرة على إحداث منطقيا وفيزيائيا من خلال هذه التعارضات ذاتها كيانات جديدة"[1] حيث نظر إلى الكيانات الكمية كحالات جديدة لا تختزل إلى الموجة أو الجسيم الموجة والجسيم = فوتون الضوء أو كوانتم بصفة عامة، منطقيا تحدث لوباسكو عن منطق جديد هو منطق الطاقة المتمثّل في الحالة الثالثة التي تجمع بين الأضداد لتُكوّن حالة أخرى جديدة تماما لكن نُقْص مفهوم مستويات الواقع من فلسفته جعلها تبدو متعارضة غامضة ومرفوضة[2] واعتبرت طريق إلى فكرة التوليد Émergentisme لكن بإضفاء مستويات الواقع على منطق الثالث المشمول، يَحيى هذا المنطق المخبوء في الطبيعة وأعماق وعينا ويدخل حيّز التطبيق بسلاسة من جديد "للحصول على صورة واضحة لمعنى الثالث المشمول سوف نمثّل للحدود الثلاثة للمنطق الجديد أ لا–أ، وث والدّيناميات المرافقة لها بمثلث يتوضّع واحد من رؤوسه على مستوى للواقع بينما يتوضّع الرأسان الآخران على مستوى آخر للواقع"[3] (الشكل7[4])

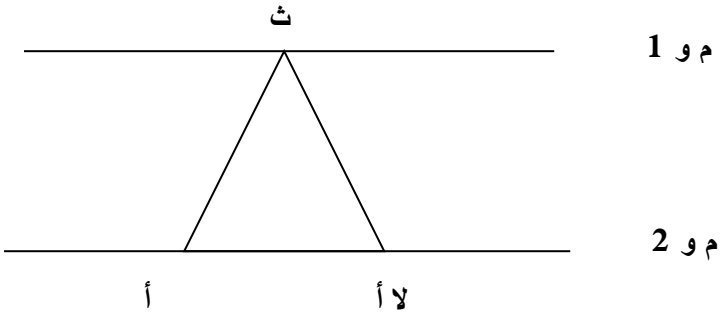
---

[1]- Joseph E. Brenner, Stéphane Lupasco : vers la fin d'une noble marginalité, pages 71-78 , date de mise en ligne : 06-05-2013, https://doi.org/10.3917/soc.119.0071

[2] -بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السابق، ص38-39.

[3] - المصدر نفسه، ص39.

[4]- بسراب نكولسكو، العبرمناهجية، ومستويات التعقيد- مستويات الواقع، كمصدر لعدم التعيين، ترجمة ديميتري أفييرينوس، مقال مأخوذ عن الموقع الرّسمي للعبرمناهجية "معابر" بسوريا
http://maaber.50megs.com/forth_issue/epistemology_2a.htm



ما يبدو متناقضا على مستوى للواقع (أ، لا–أ) موجة وجسيم يظهر مُوحدا على مستوى آخر للواقع كوانتم، وقد تم الحفاظ على فعالية مسلمة عدم التناقض وتضييق مجال صحّتها "تُفَعَّل الدينامية الثالثة دينامية الحالة ث على مستوى آخر للواقع حيث ما يبدو مفرّقا (موجة أو جسيم) هو في الواقع موحّد (كوانتون) وما يبدو متناقضا يُدرك كغير متناقض"[1].

فالفوتون يمثّل له بموجة وجسيم، لكن الفوتون أيضا يشكّل حالة ثالثة مخالفة للحالة السابقة وجديدة هي الفوتون، وهو ما أثبتته ظاهرة التراكب الكمّي، على جميع الجسيمات بما فيها الذرّة، فالفوتون يكون جسيم وموجة وفي مكانين مختلفين أو أكثر في نفس الوقت، منطق الحالة ث ليس هو منطق الجدل الذي تحدّث عنه هيغل حيث أن كلّ تجلّ لهذا المنطق يمثل صراع، القضية + نقيضها = قضية مُركّبة القضية الأولى لا تتخلّل القضية النقيض لتعطي شيئا مركبا جديدا، بل إنّ التضاد هو الذي يمنع تخلّلهما وصراعهما هو الذي يعطي حالة جديدة ليست بتركيب synthèse، هنا نرى كيف أن الطبيعة تساهم في بناء العقل وبلغة العبرتخصصية الكشف عن مستويات جديدة من

[1] - بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السابق، ص39.

الإدراك، ورغم حاجة علماء الإجتماع والنفس والأديان المُلحّة إلى منطق جديد للتعامل مع القضايا المعقدة التي يعالجونها إلاّ أنّ التغيير كان يجب أن يحصل أولا في العلوم التأسيسية الدقيقة حتى يخلص من جحيم الجدل والنفي والرّفض.

-ثانيا: مستويات التعقيد في النموذج العبرتخصّصي

الواقع بحسب النموذج العبرتخصصي يحوي عدد لا نهائي من مستويات الواقع تنتظم في وضعية شاقولية، كل مستوى يرتبط بمستوى آخر عن طريق الثالث المشمول يتوحّدان عند الحالة ث ويفترقان عند (أ ولا-أ) حفاظا على مبدأ عدم التناقض وهكذا حتى استنفاد جميع مستويات الواقع الممكنة، مستويات الواقع متوافقة ومفتوحة بفضل عمل كورت غودل في مبرهنات اللااكتمال التي تؤكد على لا إمكانية وجود نظرية رياضية مكتملة، وبما أن الفيزياء تقوم على لغة الرياضيات لا وجود لنظرية فيزيائية تامة كذلك، وعليه النموذج العبرتخصصي للواقع "ينطوي على تعذّر وجود نظرية تامة منغلقة على نفسها"[1] للمعرفة.

بناءا على مبدأ القابلية للتكذيب كل النظريات العلمية تعدّ مؤقتة ومن خلال "الضغط المشترك للنظرية والتجربة"[2] مثلا على النظرية الفيزيائية الكلاسيكية ظهرت مشكلة الأثير (تجربة مايكلسون ومورلي)، وعوائق في تفسير انبعاث الطاقة وحركة الإلكترون وغيره، وبعمل العلماء على حل هذه المشكلات تكشّف أمامهم عالم جديد ونظرية جديدة هي نظرية الكم، ومن خصائص هذا الأخير أنه لا يتناسب مع قوانين ومنطق النظرية الكلاسيكية، بل بدا معارضا لها في نفس مستوى الواقع، بإدخال مفاهيم العبرتخصصية تظهر نظرية الكم لتعبّر عن مستوى آخر للواقع أعقد من الأول يقوم على منطق جديد لا يتناقض مع نفسه أي زوجان جديدان من مسلمة عدم التناقض (أ لا-أ) تتوضعان

[1] - المصدر السابق، ص63.
[2] - المصدر نفسه، ص64.

على المستوى الجديد الذي يمثله عالم الكم لتصف ظواهره دون التناقض (بالحفاظ على مسلمة عدم التناقض) مع المستوى الأدنى والمستوى الأعلى، ويعتبر بدوره نظرية مؤقتة تخضع دائما للتحقق النظري والتجريبي قد تؤدّي إلى مستوى آخر من الواقع وهكذا وقد يتم خلق مستوى آخر لواقع جديد غير موجود على السلم الكوني مثل الزمكان السيبيري (CET).

مستويات الواقع هذه يحكمها **مبدأ اللااستمرارية la discontinuity** بين القوانين (العامة)، بين مستوى للواقع 1 ومستوى للواقع 2 لا يوجد شيء، بحيث أن هناك لا استمرارية أو انقطاع تأسيسي discontinuité fondamentale بين قوانين كل مستوى، مثال ذلك لا يستطيع العلماء التوحيد بين العالم اللامتناهي في الكبر والعالم اللامتناهي في الصغر أو العبور من مستوى إلى آخر، هناك مقاومة لكل المقترحات والنظريات المقدّمة لحدّ الآن، ولم يستطع أحد إيجاد صلة بين العالمين اللّذين يتواجدان في نفس اللحظة ويتشاركان الوجود، لكن كل منهما بمقاييسه ومعاييره، النظريتان تتواجدان مع بعض رغم تعارضهما ولم يستطع العلماء لحد الآن التوفيق بين قوانين الكم والنسبية العامة، وهكذا تتواجد مستويات الواقع جنبا إلى جنب، ما يعني أنّ هناك اتساق، سيل للمعلومات يمر من العالم اللامتناهي في الصغر إلى العالم اللامتناهي في الكبر دون أن نتعرّف عليه، هناك اتساق وانسجام وتماسك ذاتي للكون[1] حتى وإن لم نفهم سرّه بشكل كلّي، يثبته أن "تغيّرا ضئيلا في ثابتة المزاوجة constante de couplage للتفاعلات القوية بين القسيمات يقود على مستوى اللامتناهي في الكبر – كوننا– إما إلى تحوّل كل الهيدروجين إلى هيليوم وإمّا إلى انعدام الذرّات المُركّبة كالكربون"[2] والأمثلة كثيرة على ثوابت مثل ذلك، ما يؤكد أن هناك "دفقا من المعلومات

[1] - المصدر السابق، ص62.
[2] - المصدر نفسه، ص62.

ينتقل انتقالا منسجما من مستوى للواقع إلى مستوى آخر للواقع من كوننا الفيزيائي"[1] غير مرئي لنا، يقول نكولسكو "إن درجات المادية تُحرّض سهم توجيه لنقل المعلومة من مستوى إلى آخر"[2] الذي يشمل أربع درجات للمادية سبق وأن ذكرناها هي (الجوهر–الطاقة–المعلومة–الزمكان) "مثل ما هو فوق كمثل ما هو تحت، لكن مثل ما هو تحت ليس كمثل ما هو فوق"[3] فالعالم الكمّي يشكل العالم المادّي و"ليس لكلمتي "فوق" و"تحت" هنا أي مغزى آخر (مكاني أو أخلاقي) غير المغزى الطوبولوجي الملازم لسهم نقل المعلومة، وهذا السهم ملازم بدوره لاكتشاف قوانين أكثر فأكثر عمومية وتوحيدا وشمولية"[4] حيث يتوقع العلماء أن نظرية الكم ستشمل أكثر القوانين عمومية لكلا المستويين وليس مثلما توقع أينشتين من أن النسبية العامة ستكون أكثر توحيدا وشمولية، سهم نقل المعلومة لا يقف عند المستوى الأدنى والمستوى الأعلى بل يُواصل ويستنفذ المستويات الأخرى الغير معلومة لنا "حتى يستمر الاتساق فيما يتعدّى هذين المستويين الحديين وحتى تكون هناك وحدة مفتوحة يجب اعتبار أن جملة مستويات الواقع تستطيل في **نطاق عدم مقاومة Zone de non–résistance** هذا يقابل في نموذجنا للواقع "الحجاب" فيما يسمّيه برنارد دسبانيا "الواقع المحجوب""[5] التماسك الذاتي للطبيعة يظهر أن مستويين للواقع يتعايشان بكل شفافية، بين العالم اللامتناهي في الكبر والعالم اللامتناهي في الصغر، شفافية مطلقة (نطاق عدم مقاومة) تَمْثُل أمامنا، لكن بسبب اختلافهما في المبادئ والقوانين، تظهر لنا هذه الشفافية على شكل حجاب نظرا لمحدودية 'تجاربنا، تمثيلاتنا، توصيفاتنا، صورنا وتصويراتنا الرياضية' ومحدودية حواسنا، وأدواتنا العلمية، يقول نكولسكو طالما أرّقني التفكير حول

[1] - المصدر السّابق، ص62.
[2] - المصدر نفسه، ص64.
[3] - المصدر نفسه، ص64.
[4] - المصدر نفسه، ص64.
[5] - المصدر نفسه، ص66.

التعايش الغريب بين نظرية أينشتين ونظرية الكم، إلى أن جاءت فكرة تعدّد مستويات الواقع **لتحل هذه المشكلة أنطولوجيا**، يُمثل لنطاق عدم المقاومة بتوافق نظرية أينشتين ونظرية الكم التي تفشل المحاولات للتوفيق بينهما أمام التحقق التجريبي، يقول نكولسكو معلقا على ذلك لقد أمضيت أربعين سنة من حياتي في دراسة الفيزياء الكوانتية أرى نظريات رياضية مبدعة وعظيمة على مستوى الرّياضيات، لكّنها لم تكن تُقبل بسبب فعل تجريبي مضاد، ما يعني أن هناك مقاومة 'لتجاربنا، تمثيلاتنا، توصيفاتنا صورنا وتصويراتنا الرياضية' مثلما أسلفنا الذكر.

يُقابل نطاق عدم المقاومة **القدسي Le sacré** الذي يُمثّل كل ما هو "عصيّ على كل عقلنة"[1] إذ يجب على ما يقاومنا ويتحدانا أن يكون قدسيا في جميع مناحي المعرفة والحياة، ويمارس القدسي "دور الثالث المشمول (المتضمّن) سرّاً le tiers secrètement inclus"[2]، يقول نكولسكو من حيث الإشتقاقات اللغوية نجد "كلمة sacer اللاتينية التي تعني ما لا يُمس بدون أن يُدنّس، ولكن أيضا ما لا يُدنّس بدون أن يُمسّ"[3]، وهو ما يشغله بالضبط القدسي في النموذج العبرتخصصي، ويمثل القدسي واقع بحد ذاته مثله مثل مستوى الواقع، لكن هذا الواقع لا يمكن اكتشافه لأنه "عصي على كل علم"[4] وهو جزء لا يتجزأ من فهمنا لمستويات الواقع والإدراك التي سنأتي على ذكرها تاليا.

وفقا **لمبدأ النسبية الجديد** "ما من مستوى للواقع هو مكان ممتاز يمكن اعتبارا منه فهم مستويات الواقع الأخرى، إنّ مستوى ما للواقع هو ما هو لأن مستويات الواقع كلّها موجودة في آن معاً(...) ليس الواقع متعدّد الأبعاد وحسب بل هو أيضا متعدد المراجع"[5]

---

[1]- المصدر السابق، ص67.
[2] - المصدر نفسه، ص68.
[3] - المصدر نفسه، ص148.
[4] - المصدر نفسه، ص88
[5] - المصدر نفسه، ص67.

إذن يبرز مبدأ نسبية يضمن التعددية المعقدة المفتوحة دون الوقوع في الإختزال أو هيمنة مستوى على آخر، تضمن مستويات الواقع تعدد الرُّؤى التي ليس بالضرورة أن يكون مصدرها واحد.

نستنتج أن العبور من مستوى للواقع إلى آخر يضمنه منطق الثالث المشمول لأنه يجمع ويوحّد بين أزواج المتناقضات، ما يظهر متناقضا ومتعارضا على مستوى معين للواقع يظهر موحّدا غير متناقض ولا متعارض لكن على مستوى آخر للواقع، كل مستوى للواقع موجود بسبب وجود مستويات الواقع الأخرى، وعليه منطق الثالث المشمول هو منطق التعقيد.

يتشكل لدينا الآن النموذج العبرتخصصي للموضوع هو (أُنظر الشكل رقم 6): مستويات الواقع + نطاق عدم المقاومة+ القدسي الذي يربط بالمقابلة جملة مستويات الإدراك التي تمثّل الذّات وتنتظم بدورها في نطاق عدم مقاومة.

-ثالثا: مستويات الإدراك niveaux de perception

تقابل مستويات الواقع الخاصة بالطبيعة مستويات إدراك خاصة بالذّات العارفة (أنظر الشكل رقم6)، كل مستوى يرتبط بمستوى آخر عن طريق الثالث المشمول يتوحّدان عند الحالة ث ويفترقان عند (أ ولا-أ) حفاظا على مبدأ عدم التناقض وهكذا حتى استنفاد جميع مستويات الإدراك الممكنة، التي تترابط فيما بينها بنطاق عدم مقاومة للإدراك، للانتقال من مستوى ما للطبيعة إلى آخر مثلا عالم الكم، يجب تغيير مستوى الإدراك للّذي يقابل هذا المستوى رياضيات الكم، هناك سهم يُمثل دفق الوعي الذي يجتاز مستويات الإدراك عبر نطاق عدم المقاومة، "تقترح الرؤية العبرتخصصية **الشاقولية** الواعية والكونية لاجتياز مستويات مختلفة للواقع هذه الشاقولية في الرؤية العبرتخصصية هي أساس كل مشروع اجتماعي قابل للحياة"[1] الشكل الشاقولي في

[1] - المصدر السابق، ص 69-70.

الباب الثالث: بسراب نكولسكو العبرتخصصية طريقة جديدة للتفكير والبحث العلمي

مستويات الإدراك يمثل وعي وتعالي الذات في تطورها، حيث أن السر وراء الشكل الصاعد والهابط للنموذج العبرتخصصي هو الخط الشاقولي الذي يتعامد على الخط الأفقي، الأول ميتافيزيقي أمّا الثاني يخضع للتصور الميكانيكي والزمن، نوعان متمايزان من الوجود لكنهما يلتقيان ويتقاطعان فيزيائيا، جسم الإنسان يمشي وفق الخط الأفقي أي يخضع للتصور الميكانيكي والزمن، لكن وعيه متحرّر منه إذ يتبع الخط الشاقولي **فيخرق percer** مستويات الواقع من الأدنى إلى الأعلى، الذات تتوحّد مع الموضوع عن طريق عمل الثالث المشمول سرا (في نطاق عدم المقاومة) وجهرا (منطق الحالة ث)، بحيث يسمح للذات من تمثل الموضوع واستنفاده، العبرتخصصية تخرق المتناقضات بواسطة الثالث المشمول سرا وجهرا "العبرتخصصية هي خرق الثنوية التي تتضاد بها الأزواج الثنائية: الذات–الموضوع الذاتية–الموضوعية، المادة–الوعي الطبيعة–الألوهة، البساطة–التعقيد، الاختزال–الكلانية، التنوع–الوحدة"[1] مثلما توحد بين (التعددية المعقدة–الوحدة المفتوحة) وتحافظ على البساطة في ظل التعقيد، وكأن التعقيد يصبح قاعدة للبساطة، فنحن ننتقل في دراستنا للطبيعة من المعقد إلى البسيط (القوانين العلمية كصورة عليا مبسطة للتعقيد)، لا يمكننا أن نتصور التعقيد إلاّ في ظل البساطة وإلاّ ظهر تعقيد الكون شيئا معجزا أمامنا.

يُتيح هذا التصور البحث عن نظريات جديدة لموضع ومكانة الإنسان ضمن الخط الشاقولي، إنه تعالي الذات الذي كان يحلم به هوسرل لكن تصوره لم يتوفر على مستويات الواقع ومنطق الثالث المشمول "في قرننا اكتشف هوسرل وبضعة بحاثة آخرين في اجتهاد للتساؤل حول أسس العلم وجود مستويات مختلفة لإدراك الذات الراصدة للواقع لكن الفلاسفة الأكاديميين همشوهم والفيزيائيون منغلقون في اختصاصهم

[1] - المصدر السابق ص69.

لم يفهموهم لقد كانوا في الواقع طلائع استكشاف واقع متعدد الأبعاد ومتعدد المراجع حيث بوسع الكائن البشري أن يجد مكانته وشاقوليته"[1].

-رابعا: مستويات الواقع ودور الثالث المستور (الخفي)

يقول نكولسكو إن "مستويات الواقع هي كون حقيقي مترابط، إنّ مستويات الواقع ليست مراحل في تطور عالمنا ولكنّها طبقات موجودة دائما"[2] يضمن الثالث المستور ترابط المستويات في نطاق عدم المقاومة بين المستويات (كما أشرنا سابقا 'سرا') وبين الذات والموضوع حيث يسمح بتدفق وربط المعلومات "إن الثالث الخفي هو الذي يضمن تناسق (وتماسك) مجموعة مستويات الواقع من خلال تفاعلها الدّائم"[3] وبدونه لا يُمكن فهم العالم العبرتخصصي، وما يثبت أهمية مستويات الواقع المتعدّدة ودور الثالث المشمول هو أنّه إذا حافظنا على الثالث المستور دون تعددية لمستويات الواقع فإن "الوحدة المتناظرة[4] وغير المتمايزة ستقع في اللازمن"[5] وبالمقابل إذا حافظنا على مستويات الواقع المتعدّدة دون دور للثالث المستور "فلن يكون هناك سوى اختلافات وعدم تناسق يقع في الزّمن"[6] فالواقع مثلما يُدلي نكولسكو يظهر لنا فريد ومتعدّد في الوقت ذاته في أكمل صورة له، وفي رؤيتنا لهذا الواقع ككلّ في نفس الوقت يتمثل عالم واحد متفرّد "إنّ النظر المتزامن لمستويات الواقع والثالث الخفي يقدّم كسرا لتماثل عالم واحد (unus mundus[7])"[8] يبدأ ويعود له كل شيء ويضيف نكولسكو في

---

[1] - المصدر السابق، ص31.

[2]- Opp, Cit, Basarab Nicolescu, Qu'est-ce que la réalité? unité du monde physique, biologique et psychique, Conférence intitulée "les nouvelles logiques du vivant".

[3]- Ibid.

[4] -نسبة إلى كسر تناظر الانتقال الزمني الذي أثبت فعليا في الفيزياء.

[5]- Ibid.

[6]- Ibid.

[7] - هو مصطلح لاتيني يعود إلى القرن 16 عشر، يعني عالم واحد موحد وقد تم إحيائه من طرف عالم النفس السويسري كارل يونغ في إشارة إلى العلاقة بين المراقب والظاهرة والتي تقوم على التزامن الفريد الذي يمثل كشف عن العالم الأصلي Unus Mundus الذي يبدأ ويرجع له كل شيء.

[8]- Ibid.

ملاحظة مهمّة أنّه "يتم توليد مستويات الواقع من خلال هذا الكسر في التناظر الذي أدخله الزمن"[1] الواقع واحد لكنّه في نفس الوقت متفرّد ومتعدّد، بسبب الزمن الذي يمثل لحظة زمنية أعادت تعريفه الفيزياء الكمية.

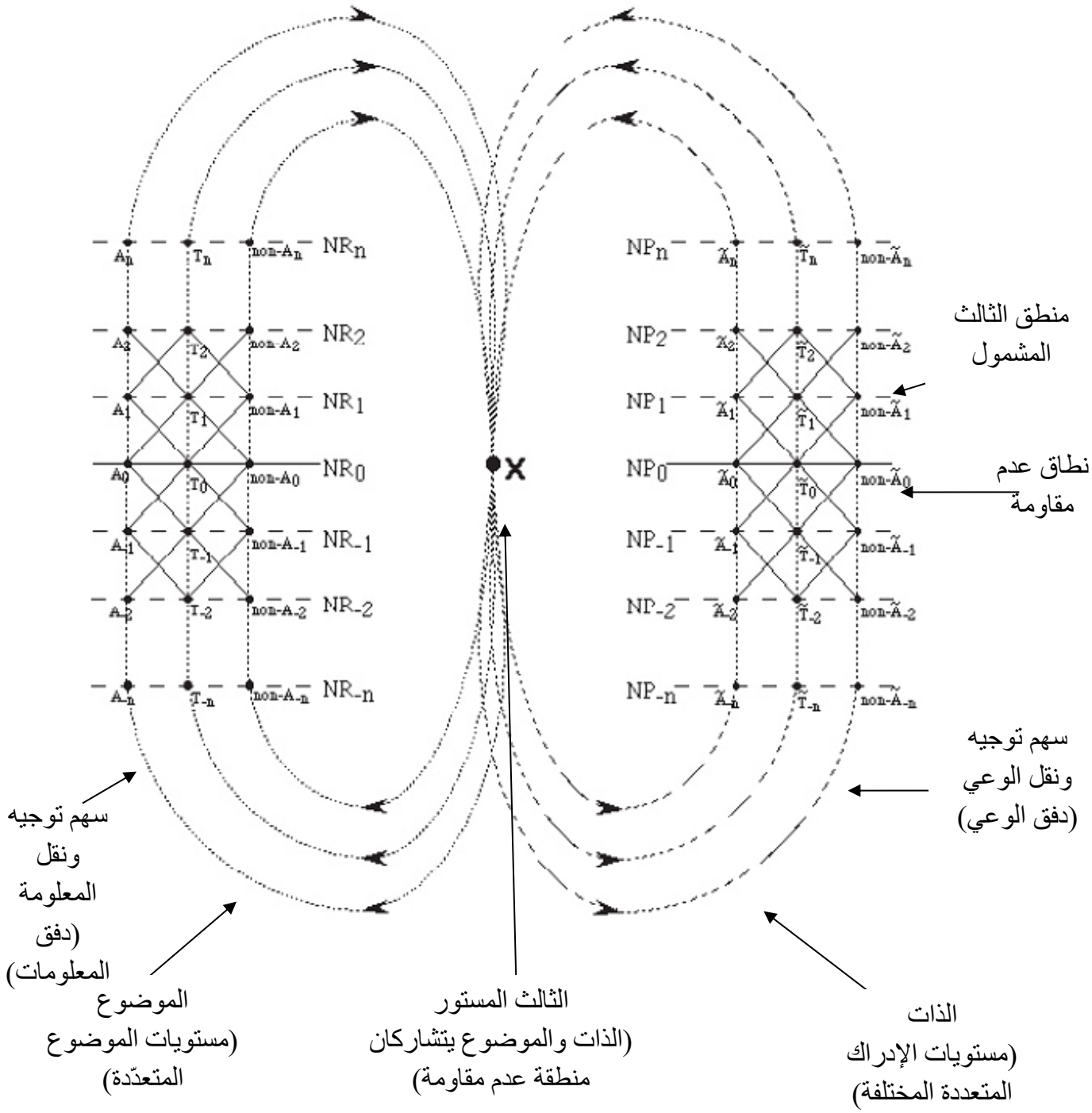
فكرة تعدد مستويات الواقع مستوحاة من قلب الفيزياء وتنطلق من السؤال المحوري لماذا لا نستطيع التوحيد بين نظرية الكم والنسبية، أمّا أصلها فهو تأمل ميتافيزيائي يقول نكولسكو **توصلت في تفكيري إلى أنّ الواقع له بنية، نظام هو ما يقاوم لكن الحقيقي هو ما لا يقاوم هو ما يكون، الواقع يعكس حقيقة ما لكنه ليس الحقيقة هو مثل المرآة العاكسة فقط**، وبعد أن أصبحت فكرة تعدّد مستويات الواقع متاحة أمامي انفتحت لي أبواب كبيرة للتأمل والتفكير ووصلت لنهاية العلم أو حدود العلم لكن حدود العلم هي من تفتح كذلك أبواب أخرى، ومستويات الواقع هي المفتاح السحري الذي تركني أنتقل من معرفة إلى أخرى، إلى الدّين، الروحانية، والإجتماع.

نستنتج أن تعدّد مستويات الواقع، منطق الثالث المشمول، درجات المادية والتعقيد كلها مفاهيم وتصورات انبثقت من العلوم المعاصرة.

يبيّن (الشكل[2] رقم 6) النموذج العبرتخصصي للذات مستويات الإدراك Niveaux de perception (NP) والموضوع مستويات الواقع Niveaux de réalité (NR) يرتبطان بمنطق الثالث المشمول (A , Non– A ,T) إلى مالانهاية، تمثل المنطقة المتوسطة بينهما (X) الثالث المستور (المقدّس)، وسهم نقل المعلومة لمستويات الواقع، ودفق الوعي لمستويات الإدراك.

[1] - Ibid.

[2]- Janez Cerar , Transdisciplinary Sustainable Develepment, Master Thesis, University of Ljubljana, Faculty of Economics, April 2012, p19.


منطق الثالث المشمول
نطاق عدم مقاومة
سهم توجيه ونقل الوعي (دفق الوعي)
سهم توجيه ونقل المعلومة (دفق المعلومات)
الموضوع (مستويات الموضوع المتعدّدة)
الثالث المستور (الذات والموضوع يتشاركان منطقة عدم مقاومة)
الذات (مستويات الإدراك المتعددة المختلفة)

الباب الثالث: بسراب نكولسكو العبرتخصصية طريقة جديدة للتفكير والبحث العلمي

-المبحث الثالث: البديهية الإبستيمولوجية منطق التعقيد ونقد منظومة التبسيط.

(القرن الواحد والعشرين هو قرن التعقيد الغير المنظم[1])

وارن ويفر[2] Warren Weaver

-أولا: البديهية الابستيمولوجية التعقيد

تنص على أنّ (بنيان جملة مستويات الواقع هو بنيان معقّد وهو واقع العلم اليوم) وكل مستوى موجود بسبب وجود جميع المستويات في نفس الوقت، وبحيث أن القوانين التي تحكم مستوى معين هي جزء من القوانين التي تحكم جميع المستويات.

والتعقيد complexité هنا ليس بالمعنى التقليدي لكلمة معقّد complication ذلك الصعب والضبابي التي يقابلها البسيط والمُبسّط، إن كلمة التعقيد أصبحت ذي ثقل أكثر حيث تمّ تضمينها معاني جديدة تشمل **الكثرة، التنوع والتفرّد**، ويرى موران أنّ التعقد جزء من التعقيد لأن هذا الأخير أشمل منه **فالتعقيد هو اللايقيني**، يرى نكولسكو أن أفضل وأنسب تعريف يمكن أن نقدمه لكلمة تعقيد في العبرتخصصية هو تعريف إدغار موران الذي يرى أن التعقيد complexité هي كلمة مشتقّة من الكلمة اللاتينية complexus (ما نُسج أو حُبك ككل مثل خيوط السجّادة)[3] فالتعقيد عند موران وحدة تشمل مقولات واسعة من المتناقضات بين منظومة التبسيط ومنظومة التعقيد "ليدخل

[1]-Opp, Cit, Edgar Morin , Science avec Conscience, p163.

[2]-وارن ويفر عالم رياضيات أمريكي(1894 -1978)

[3]- Opp, Cit, Worldviews, Science and Us - Philosophy and Complexity, Edgar Morin, Restricted Complexity, General Complexity, p1.

تحت دائرته مقولات الإستقرار والإختلال، والتّنظيم ويربط داخل التّنظيم الواحد والمتنوع"[1].

والحق يُقال أن العلوم الدقيقة تُشكل تحدي تعقيداً من نوع آخر أكبر من العلوم الإنسانية بسبب اللغة الرياضية والمنطقية المُغرقة في التجريد، الصعبة والمعقدة، لكن إدغار موران المفكر القادم من خلفية علوم الإجتماع استطاع أن يفهم ويتمثّل فكر التعقيد جيّدا يقول "بالإمكان القول بأنّ ما هو معقّد يرتبط من جهة بالعالم الخارجي وباللايقين وبالعجز عن أن نتيقّن من كلّ شيء وعن أن نصوغ قانونا ما وعن أن نتصوّر نظاما مطلقا كما أنّه يرتبط من جهة أخرى بشيء منطقي نوعا ما، أي بالعجز عن تفادي التناقضات"[2].

يصف نكولسكو التعقيد بين درجات المادية (الجوهر– الطاقة– الزمكان– والمعلومة) بمستويات من التعقيد مختلفة، ومستويات لم نكتشفها بعد، فالتعقيد كما يقول لم يعد يُختزل إلى البساطة مباشرة "التعقيد الأقصى لمستوى للواقع يمكن تصوره بوصفه بساطة بالنسبة إلى مستوى آخر للواقع، لكن استكشاف هذا المستوى الآخر يفصح أنه بدوره شديد التعقيد بالنسبة إلى قوانينه هو وهذا التعقيد وثيق الصلة بالبنيان الغودلي للطبيعة وللمعرفة ويحرّضه وجود مستويات الواقع المختلفة"[3].

–ثانيا: من التعقيد المُجرّد إلى تعقيد الواقع– من التعقيد المنظم إلى التعقيد غير المنظم

يمكن النظر إلى تاريخ التعقيد من خلال مراحل كبرى، ففي مرحلته الأولى مثّل التعقيد ما ينبثق منه كل شيء، لأن الأصل أو المبدأ أو الجوهر، سواء كان حسي أو مجرّد يجب أن يكون معقدا كفاية ليمس وينتج ما لا نهاية له من الأشكال أو الخلق وكان

[1]- إدغار موران، الفكر والمستقبل مدخل إلى الفكر المركب، المرجع السّابق، ص11.
[2] - المرجع نفسه، ص69.
[3] - بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السابق، ص77.

فوق العقل، وفي المرحلة الثانية مثّل التعقيد ذلك القابل للتنظيم والتصنيف عن طريق التجزيء إلى المبسط القابل للإدراك أي في متناول العقل أو الإنسان، لذلك كان المُعقد ضد البسيط، وكان البسيط يحلّ محلّ المُعقّد، وفي مرحلة ثالثة نُظر إلى التعقيد على أنّه ذلك المُركب الغير قابل للاختزال والتجزيء إلى عناصره، وهو ما يكون مستقلاّ ومترابطاً بشكل عميق ومعقّد، لا يمكن إدراكه بشكل كلّي أو اختزاله، ومن النّاحية الإبستيمولوجية هو ما يولّد مستويات متعدّدة من التعقيد المُنظّم والغير منظم.

بيّن موران في كتبه أن صعوبة التعقيد تكمن في تعقده أمام العقل فهو غامض وصعب وشاق ومُحيّر، أمّا عن مصدر التعقيد فهو يتجلى في كل شيء لأن لا شيء نهائي ويرتبط التعقيد بالتنظيم المغلق والمفتوح فهناك منظومات طبيعية واجتماعية مغلقة وأخرى مفتوحة في البيولوجيا والفيزياء ومختلف الأنظمة الإجتماعية ويتجلّى ذلك في العلاقات المُعقّدة التي تُسيّرها وطريقة عملها، وهناك التعقيد التوليدي مثلما رأيناه مع نظرية الفوضى والذكاء الاصطناعي، أمّا عن مصدر التعقيد فالسؤال الذي نطرحه هو هل التعقيد لم يكن موجودا من قبل؟ والجواب هو أنّ التعقيد موجود منذ البداية لكن وعي الإنسان له تطلّب وقتا، وهذا يدلّ على التطوّر الفعلي الذي يمرّ به الإنسان عبر تاريخه إننا **نرى أن التعقيد ينطوي على العلاقة بين الذات والموضوع فهو تاريخ تحفيز الطبيعة للإنسان وتحفيز الإنسان للطبيعة.**

ارتبط التعقيد في البيولوجيا بالكشف عن الخلية والتعمق في فهمها أكثر ومن ثم بمحاولة فهم النظم الحية المعقّدة، وفي الفيزياء بمشكلة الكواكب الثلاثة ونظرية النسبية، لتأتي نظرية الكم وتكشف عن مستوى أعقد منها حيث تطلبت بدورها نظريات معقدة كالبوتسراب وأدخلت مفاهيم التعقيد القائمة على التناقض، وفي علم الفلك مع الكوزمولوجيا واكتشاف أسرار الكون الهائل، وفي الرياضيات بالهندسات اللااقليدية ونظرية الأنساق والهندسة الفراكتالية، وفي المنطق من خلال مبرهنات اللااكتمال

والعمل الذي تبع تأكيدها من علماء ومناطقة، وهناك علماء خارج المجال العلمي الطبيعي تحدثوا عن التعقيد الرّوحي حيث أنّنا نجد التعقيد يتجلّى في التصوف كالتصوف الإسلامي ابن عربي مثلا، وهناك تحدي تعقيد العلوم الاجتماعية، وفي منتصف القرن العشرين تجلّى التعقيد في نظريات خاصة به.

يتفق جل العلماء والمفكرين الذين عرّفو التعقيد كباشلار وموران وبيير تلارد دو شاردان أن التعقيد خليط غير متجانس منظم، أصبح يعبّر عن طبيعة الأشياء.

-ثالثا: التعقيد والاختزال

-الاختزال Réduction والاختزالية Réductionnisme

يُلخص نكولسكو السياق التاريخي العلمي والفكري والثقافي للفكر الاختزالي بحيث يفرق بين الاختزال كعملية دراسية ونهج نقوم بها في صميم العلم، والاختزالية كنزعة خارجة عن العلم بل تظهر كإيديولوجية، فالإختزال الأول يُمثل منهج العلم الذي يحاول فيه العلماء بلغة المنطق تبسيط القضية وصولا إلى القضية الأساسية أو الجوهرية، وقد اعتبرها ديكارت طريقة العقل السير في العلوم، أمّا الثاني فقد أصبح مقاربة لفهم الواقع وقالب لتشكيله، ومن ثمّ تشويهه ومحاولة التحكم فيه قصرا بوعي أو بدون وعي.

-الاختزال يتجاهل التعقيد ويمتثل للنهج الخطّي ولا يقبل التوليد Émergentisme

أولا الاختزالية الأحادية: Mono-Réductionnisme

يرى نكولسكو أنّنا نعيش وفق دائرة اختزالية إيديولوجية مغلقة، تنتقل من العلم إلى الروحانية، ثمّ من الفلسفة إلى الروحانية، **فالاختزالية العلمية** "وتعني تفسير العمليات الرّوحية من خلال العمليات النفسية، التي بدورها يتم تفسيرها من خلال العمليات البيولوجية والتي بدورها يتم تفسيرها من خلال العمليات الفيزيائية وبعبارة أخرى يتم

تقليص الرّوحانية إلى المادية"[1] يتساءل نكولسكو هل هذا علم قطعا لا، ثمّ يأتي بعد ذلك دور **الاختزال الفلسفي** كأحد أوجه النزعة الاختزالية، الذي يحاول قدر المستطاع عكس هذه الصورة باختزال المادية إلى الروحانية من جديد "الاختزال الفلسفي يعكس السلسلة، فهو يختزل المادية إلى الرّوحانية"[2].

ثانيا الاختزالية المتعدّدة: Multi-Réductionnisme

القائمة على النهج الثنائي، والتي تقرأ المادية والروحانية كوجهين مختلفين ومنفصلين للحقيقة بشكل جذري، وهذه الثنائية نجدها أيضا تتجلى مثلا في العقل والجسم، الجسم والنفس، النفس والرّوح إلى غير ذلك.

ثالثا مناهضة الاختزالية أو ضد الاختزالية Anti réductionnisme

وهو التيار الذي جاء كرد فعل للنزعة الاختزالية أواخر القرن العشرين وفي القرن الواحد والعشرين والذي أصبح يعتقد به جل العلماء ويتلخّص في:

-الكلية Holisme التي تعني أنّ الكل أكبر من مجموع أجزائه وهو بدوره يحدّد خصائص أجزائه، والكلية هي وليدة الدّراسات العلمية في البيولوجيا والعلوم الإنسانية وعلوم التعقيد.

-التوليد Émergentisme التفاعلات الجديدة التي يتم إجرائها وتوليدها بشكل بسيط على مستوى معيّن، تبدي وتولّد مستويات أكثر تعقيدا لا يمكن توقّعها ولا علاقة لها بالمستوى التوليدي الأوّل، وقد تجلّى ذلك بشكل واضح في الذكاء الإصطناعي.

رابعا العبر-اختزال Trans réductionnisme

يرى نكولسكو أنه لا يمكن لأحد أن يفهم أو يفسّر من أين ينشأ هذا النظام أو الجديد في الطبيعة أو في الحياة الروحانية أو الاجتماعية، لذلك يَخلُص إلى أهمية تعدّد

[1]- Opp, Cit, Basarab Nicolescu, Qu'est-ce que la réalité? unité du monde physique, biologique et psychique, Conférence intitulée "les nouvelles logiques du vivant".
[2]- Ibid.

مستويات الواقع في تهذيب الإختزال وتحقيق الوفاق سواء في الاختزالية الأحادية أو المتعدّدة مع الأخذ بعين الإعتبار ضرورة اللااختزالية في فهم وتركيب وإدراك النظم المعقّدة "إنّ فكرة مستويات الواقع أمر بالغ الأهمية للتوفيق بين الاختزال وهو أمر ضروري للغاية للنهج العلمي، وضد الاختزالية ضرورية في دراسة الأنظمة المعقّدة"[1] وذلك يكون على مستوى **العبر–اختزال Trans réductionnisme** فالمستوى الروحي والنفسي والبيولوجي والفيزيائي لا يمكن اختزالها نظرا لتعدّد مستويات الواقع لكنّها في نفس الوقت متحدة فيما بينها عن طريق الثالث المستور، لقد انتهى التصنيف الهرمي للعلوم، لا وجود لعلم أشمل من علم آخر، يقول موران الذي طالما ربط الاختزال بالتعقيد "إنّي أرفض أن يقال عني أنّي أفكر في التناقض كمرحلة وسطى بين البساطة المطلقة والتعقيد التام"[2]، التعقيد هو اللااكتمال وبالتالي عدم قبول الاختزال، يجب أن تكون هناك أرضية للانتقال من التعقيد إلى التبسيط كصورة له، يقول فكرة التعقيد عندي تقوم على "اللااكتمال بما أنها تضم اللايقين والاعتراف بما لا يقبل الاختزال ثانيا إن التبسيط ضروري ولكن يجب تنسيبه أي أنني أقبل الاختزال الواعي كاختزال وليس الاختزال المغرور الذي يظن أنه يمتلك الحقيقة البسيطة الكامنة وراء التعددية والتعقيد الظاهر للأشياء"[3].

نستنتج أنّ تعدّد مستويات الواقع، الثالث المشمول والتعقيد هي ثلاث أسس لا يمكن فهم أحدها دون الآخر، فالواقع (ما يمكن إدراكه والوصول إليه) في العبرتخصصية ينفتح على عالم معقد، متعدد، متنوع، ومتماسك منطقيا بعبارة أخرى ينفتح على العبرواقع Transreality.

---

[1]- Ibid.

[2] - إدغار موران، الفكروالمستقبل مدخل إلى الفكر المركّب، المرجع السّابق، ص101.

[3] - المرجع نفسه، ص 101-102.

الباب الثالث: بسراب نكولسكو العبرتخصصية طريقة جديدة للتفكير والبحث العلمي

الفصل الثاني: العبرتخصصية وإشكالية (الذّات والموضوع)

-المبحث الأول: الذات ومشكلة الحداثة

يستنتج نكولسكو ثلاث نماذج فكرية فلسفية قادت التفكير البشري بشكل عام في مراحله الثلاث هي قبل الحداثة Premodernity ، فترة الحداثة modernity ، ما بعد الحداثة Postmodernity **عبر علاقة الذات بالموضوع،** ذلك أنّ علاقة الذّات بالموضوع هي على الأقل ما يمكن دراسته بالنسبة لوضع الإنسان في الوجود حيث تَمْثُل كانتماء مزدوج له، الإنسان وإن اختلف الزمان والمكان وطبيعة المواضيع يجد نفسه بين استفهامين كبيرين ودائبين هما من جهة ذاته ونفسه، ومن جهة أخرى العالم الذي يعيش ويحيى فيه يقول موران "لا يمكن للعالم أن يظهر كما هو أي كأفق لنظام حيوي خاص بنظام حيوي كأفق للفيزيس (الحياة) إلاّ من أجل ذات مفكّرة تُشكّل المرحلة النّهائية من تطوّر التعقيد المُنظّم لذاته"[1] أو مثلما اعتبره الفيلسوف الفرنسي بيير تيلار دو شاردان[2] Pierre Teilhard De Chardin (1881-1955) رحلة التطوّر المعقّد من العالم المادّي الذي يساهم في بناء الإنسان إلى مرحلة نهاية العالم المادّي ووصوله إلى الوعي الروحي، فمن بداية العالم المادّي الذي مثل (وحدة الطّاقة) إلى نشوء الذرّة الذي مثّلت (وحدة المادّة) إلى نشوء الخلية الحية التي مثّلت (وحدة الحياة) ثم نشوء الإنسان الذي يصل إلى (وحدة التفكير) عبر تطوره الخاص المعقّد نحو الوعي، تتويجا بالمرحلة الأخيرة التي يُطلق عليها نقطة أوميغا أين ينتهي العالم المادّي إلى (وحدة الرّوح) في فلسفته.

[1] - المرجع السّابق، ص41.

[2] - تعرض بيير تيلار دو شاردان للنقد والتضييق من طرف الكنيسة الكاثوليكية لأنّ نظريته حول تطور الخلق لا تتوافق تماما مع القصص الديني وتأملاته فقد اعتبر العالم المادّي جزء لا يتجزأ من التطور الرّوحي للإنسان في حين تراه المسيحية عقاب وشيء لابد من الترفع والانفصال عنه ويرجع ذلك إلى أن شاردان كان متأثرا ومزاوجا بين عمله كعالم أحفوري وبين توجهه الديني علما أنه كان ينتمي إلى الفرقة اليسوعية .

الباب الثالث: بسراب نكولسكو العبرتخصصية طريقة جديدة للتفكير والبحث العلمي

شكّلت علاقة الذّات بالموضوع كما يذكر نكولسكو "مشكلة محورية في الفلسفة هذه العلاقة تنوّعت في فترات مختلفة من الثقافة الإنسانية، في عالم ما قبل- الحداثة pre-modern الذّات كانت مُستغرقة في الموضوع، في العالم الحديث modern world الموضوع والذّات كانا من المُفترض أن يكونا كليّا منفصلين، في حين أنّه في عصرنا ما بعد- الحداثة post-modern الذّات أصبحت مُسيطرة عند مقارنتها مع الموضوع"[1].

-أولا: قبل الحداثة

تناولت الإتجاهات الفكرية الكبرى في الفلسفة اليونانية وحتى ما قبلها الإنسان من حيث هو كائن أخلاقي يبحث عن الفضيلة كغاية قصوى، وقابلته بالوجود وذهبت تُحلّل هذا الوجود من خلال النفس وأنواعها ومهامها وأهدافها، وارتبط هذا المفهوم الأخلاقي بالتنشئة السياسية والإجتماعية للدولة التي عاينتها هذه الفلسفة اهتماما خاصا، وتمّ في الكثير من الرّؤى احتقار الجسد فلم يتبوّأ هذا الأخير نفس المكانة التي مُنحت للنفس أو الرّوح، وربّما يرجع سبب ذلك إلى ولع اليونان بالتجريد والميتافيزيقا.

أما في العصور الوسطى وهي الفترة التي سبقت عصر النهضة ارتبط مفهوم الإنسان وغايته من الوجود على هذه الأرض في الكون بالدّين أو **بالنظرة الدّينية الكونية** عبر مفهوم الخطيئة وكانت هناك سلطتان قائمتان الدينية والحاكمة تنازعان الإنسان حياته حتى تفكيره، في هذه الفترة الذات والموضوع كانا مستغرقين وكانت الذات قادرة على استنفاده بالكامل بأدواتها الفكرية والمنطقية، الميتافيزيقية والدّينية، ربما نلمس لمحات الموضوعية في الصراع مثلا بين المثالية الميتافيزيقية 'عالم المثل'، والواقعية 'العالم

[1]- the International Higher Education Congress "New Trends and Issues, Basarab Nicolescu, Transdisciplinarity : The hidden third, between the subject and the object, ",Istanbul, Turkey, May 27-29, 2011. **basarab-nicolescu**.fr/on_line_articles.php .

الحسّي' لكن غير ذلك لم يكن لمشكلة الذات والموضوع وجود بالشكل الذي ستظهر وتتطور بناءا عليه في العصر الحديث والمعاصر.

-ثانيا: الحداثة

شهدت الإنتقال من الإنسان كموضوع ديني أو الإنسان الدّيني إلى الإنسان العاقل مع ديكارت، ثم الإنسان كغاية في ذاته مع كانط، إلى الإنسان الباحث عن منافعه ثم الانسان كموضوع للعلوم الإنسانية الوضعية، وقد برز اتجاه علمي آخر بدأ يدرس أصل ونشأة الإنسان من الناحية البيولوجية، مُخرجا نظرية للتطور، التي ساهمت بشكل كبير في فصل السلطة الدينية عن الفكرة العلمية، على العموم شهدنا سلطة العقل ومحاولة إخراج طبائع وسلوكات وغايات الإنسان ومشكلاته من المنظور الدّيني إلى المنظور الواقعي أو الفلسفي.

بروز العقل والحواس كمصدر يقيني للمعرفة، ومبدأ الحتمية، مكّن الإنسان الغربي من الوثوق بما لديه من أدوات المعرفة لسبر أغوار وأسرار الكون، وذلك بالبحث عن العلل والأسباب، وتأكيدها بالتجربة والمنطق الرّياضي، وقد مثّلت هذه الفترة سلطة الموضوع المادّي في عصر سُمي بعصر العلم التجريبي المادّي الميكانيكي، وانتهت بفلسفة الاختزال اختزال النفسي في البيولوجي، والبيولوجي في الفيزيائي، والاجتماعي في الفيزيائي، بحيث "وُلد العلم الحديث من قطيعة فظة مع الرؤية القديمة للعالم وهو يتأسّس على فكرة مفاجئة وثورية آناذاك تقضي بالانفصال الكلّي بين الذّات العارفة والواقع الذي يُفترض مستقلاّ استقلالا تامًّا عن الذّات التي ترصده"[1] بدأ هذا االتصور بخاصة مع الفيزياء بقوانينها وتصويراتها الرياضية الكلية والشّاملة، المتقدّمة على العلوم الأخرى، حتى أصبحت النموذج الذي يجب أن تَحتذي به العلوم قاطبة والمرجع للتأمل الفلسفي والاجتماعي وحتى النفسي، بحيث "أسهمت في ترسيخ أُنموذج البساطة الذي

[1] - بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السابق، ص17.

صار مهيمنا على رصيد القرن التاسع عشر، لقد تمكّنت الفيزياء الكلاسيكية في غضون قرنين من تشييد رؤية للعالم مُطمئنّة ومتفائلة مستعدّة على الصّعيدين الفردي والاجتماعي لاستقبال فكرة التقدُّم"[1] حيث تُوّج هذا العصر بظهور الوضعية La positivisme التي ترى أن كل ما يدخل تحت مسمّى العلم يجب أن يكون قابلا للتحقق التجريبي أو الإثبات المنطقي أو الرّياضي، حتى القوانين الإجتماعية يجب أن تُستمد من الواقع الموضوعي الذي يمثّل سلطة خارجية فهي قابلة للوصف الواقعي مبررة ذلك ببرهان أنطولوجي هو قانون الحالات الثلاث كحتمية تاريخية استمرارية تقدمية، ثم تزاوجت روح الوضعية مع المنطق الرّياضي للقرن العشرين لتظهر الوضعية المنطقية فيما يُعرف بحلقة فيينا، التي قيّدت النشاط العلمي خاصة الفلسفي ولعبت دور الحراسة والضبط الفكري، مُشيدة حدودا خرسانية سميكة فرأت أنّ "نمو المعرفة العلمية عملية تراكمية متصلة متدفقة بسلاسة حيث الوقائع الإمبريقية التي تكتشفها عمليات الملاحظة والتجريب تؤدّي إلى الجديد وتُلزم بتنقيح الفروض أو تعديلها فتنضاف إلى معرفتنا بالعالم المتناهية دوما"[2] في قراءة كلاسيكية أقل ما يقال عنها مقارنة بفلسفة العلوم التي ستليها بأنها سطحية، ووضعت كذلك حدودا للغة العلم وحاولت توحيد العلم من خلال هذه اللغة ومن ثم اختزاله في الفيزياء، وحصر مهمة الفلسفة في التحليل المنطقي للّغة، رافضة بذلك كل شكل من أشكال الميتافيزيقا "يهتم فيلسوف العلم بتحليل بنية النظرية العلمية أي خصائصها الصورية العامة وخصائص التفسيرات الممكنة لها وما قد ينشقّ منها مستقبلا"[3] فرغم أن الوضعية المنطقية قد عاصرت كشوفات نظرية الكم في مرحلتها الأولى والثانية إلاّ أنّها لم تستطع تمثل

[1] - المصدر السّابق، ص18.
[2] - يمنى طريف الخولي، فلسفة العلم في القرن العشرين الأصول-الحصاد-الآفاق المستقبلية، مؤسسة هنداوي، الطبعة الثانية 2014، ص372.
[3] - المرجع نفسه، ص372.

حقيقة هذه الفتوحات وبقيت محصورة ووفية للمنطق الإستقرائي الوضعي المادّي وكانت النتيجة واحدية مادية وضعية.

فصلت الحداثة الاتجاهات الكبرى الثلاث العلم الدين والفلسفة، وكأن الأمراض كلّها كانت بسبب الجمع بينها، لتنتهي بفصل العلم عن الفلسفة، وساهمت في نشأة وتعاظم دور العلموية كإيديولوجية، والمادية كفلسفة وأسلوب حياة ناجح، البحث عن فخامة ورفاهية العيش، والتسابق إلى قوة الاقتصاد وقوة التكنولوجيا والسلاح حيث مثلت عصر التقدّم.

-ثالثا: ما بعد الحداثة

يمكن تسميتها بمرحلة ما بعد الوضعية أو نقد الحداثة، لأنّها جاءت كرد فعل ضدّها وهي المرحلة التي كافح فيها فلاسفتها لإرجاع الذّات الإنسانية التي هُمّشت باسم المعرفة الموضوعية محور العالم، لقد "كانت القطيعة بين العلم والمعنى بين الذّات والموضوع حاضرة كبذرة في القرن السّابع عشر عندما صيغت طرائقية العلم الحديث لكنّها لم تصر مرئية إلاّ في القرن التّاسع عشر عندما انطلق البينغ بانغ المناهجي"[1] ثمّ بدت أكثر وحشية في بداية عصر ما بعد الحداثة ذلك بسبب تداعياتها اللاانسانية على الإنسانية.

ظهرت فيها الفلسفة الحدسية والتأويلية، الظواهرية والوجودية كرد فعل للوضعية واللغة المنطقية النموذجية، وحيث لمست الفلسفة الواقع وتحدّثت عن مشكلات الإنسان الوجودية في ظل الحرب العالمية ونهاية الحركات الاستعمارية التقليدية والعولمة، أمّا العلم وبسبب التطور المتنامي المطّرد في جميع التخصصات فقد بدأ يميل إلى خلق حدود محيطية مُغلقة مستقلة متعدّدة، وبدأ انفصال كارثي داخل حرم العلم ألا وهو انفصال العلوم والثقافة العلمية عن العلوم والثقافة الإنسانية، ثمّ بدأ انفصال آخر أكثر

[1] - بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السّابق، ص118.

وقعا وهو تخصصات لا تكترث بالتواصل فيما بينها، ولا تكترث بالتواصل مع العلوم الأخرى، وهو ضد ما كان يُعتقد ويُهدف إليه في عصر الحداثة علم واحد ولغة واحدة ونظرية معرفة مُوحّدة، أما بالنسبة لفلسفة العلم فقد عرف النصف الثاني من القرن العشرين ازدهارا كبيرا لفلسفة العلوم التي بدأت تُوسع مجال بحثها، فعادت إلى احتضان تاريخ العلم لكن ليس كتطور مستمر، بل بمفاهيم ونظريات مبتكرة، أعطت مجالا جديدا للبحث والاشتغال الفلسفي على عملية إنتاج المعرفة، مع غاستون باشلار في مفهوم القطيعة والعقل العلمي، وتوماس كون في بنية الثورات العلمية ومفهوم البراديغم Paradigm، وإمري لاكاتوس[1] Emre Lakatos من خلال برامج البحث العلمي Scientific Research Programs المتنافسة التي تُثبت فعاليتها من خلال ما تقدمه من تنبؤات ضمن ما يسميه بالعلم أو البرنامج المتطور والمتدهور، وحيث ساهمت هذه الفلسفة في تراجع العقلانية والثقة المطلقة في العلم أو إمكانية الإنسان بمنهجه وأدواته من الوصول إلى المطلقية بخاصة مع كارل بوبر ومنطق الكشف والتقدم العلمي، ومفهومه للنسبية والقابلية للتكذيب Falsifiability المستمرّة، ثم مع فيرباند[2] (1924–1994) Feyerabend في كتبه "ضد المنهج" و"وداعا للعقل" الذي اتجه اتجاها آخر تماما، غير منخدع بمظاهر النظام والقوانين ناظرا في الفوضى كنوع من النظام الذي تدربنا على أنه حقيقة موضوعية، داعيا إلى احترام التعدد والتنوع العلمي واللاعلمي، العقلاني واللاعقلاني كجزء من الحقيقة، وهي نظرة استباقية له ولعل فيراباند قد فهم أول أسس التعقيد لكن لم يستعمل هذا المصطلح للتعبير عن ذلك وعوضا عنه استعمل مفهوم الفوضى التي تعتبر جزءا من التعقيد اليوم.

[1]- فيلسوف علم مجري وازن بين العقلانية النقدية لكارل بوبر وفلسفة البراديغم لتوماس كون وخرج بإبستيمولوجيا جديدة توصف عند البعض بالأكثر اتزانا هي برامج البحث العلمي

[2] - اسمه الكامل بول كارل فيرباند فيلسوف علم نمساوي عرفت أفكاره بضد المنهج أو الفوضوية، وعرف بانتقاداته اللاذعة لإبستيمولوجيي عصره.

أمّا العلاقة بين الذات والموضوع فقد ضمنها غاستون باشلار في العقلانية المطبّقة وأدخل توماس كون عليها التحليلات السيكولوجية والسسيولوجية، أما بوبر فقد كان نهجه موضوعيا، وانتقده فيراباند في ذلك مؤكدا على دور الذات إلى جانب الموضوع لكن مسألة الذات وعلاقتها بالموضوع لم تكن محور فلسفة العلوم في هذه الفترة مع عمالقتها بل كانت تتم في إطار دراسة بنية العلم وكيفية تطوره، ورغم وجود اختلافات بين الفلسفات السابقة الذكر إلا أنها ساهمت بمفاهيمها وأدواتها الثرية إعادة العلم قبضة اليد ومكنت الإنسان سواء العالم أو القارئ من متابعته ومراقبته ومعرفة كل ما يجول داخله، وكأنّها أزاحت ذلك القلق الذي خيّم بداية القرن العشرين من انفصال وسلطة محكمة للنظام العلمي الصارم، وحفرت أساسات جديدة وداعمة للتفكير في العلم ومسائلته وتبيان مكانه وحدوده وطبيعته، ثمّ ظهرت نظريات وعلوم جديدة للتعقيد كشفت عن ميثودولوجيات وأفكار نوعية حيث بدأت البنية المعرفية التحتية للعلم تتغيّر داخليا **وعلى العموم بقيت الذات منفصلة عن الموضوع وظهرت مشكلة الذاتية والموضوعية لكن بقيت محصورة في ظل هذا الانفصال.**

-رابعا: نقد الحداثة

استقبل عصر ما بعد الحداثة ذاتا ميّتة باسم الموضوعية العلمية، وطالما ردّد نكولسكو موت الذات هو الثمن الذي دفعناه للوصول إلى معرفة موضوعية مُرضية[1]

تحدث هوسرل بامتعاض كبير عن ذلك واصفا الأمّة الأوروبية بالأمّة المريضة مستعملا كلمة الأزمة في كتابه المعنون بأزمة العلوم الأوروبية مُشخّصا إياها بموت وإقصاء الذات بدءا من غاليليو باسم المعرفة الرّياضية المجرّدة، وديكارت بفصله النفس عن الجسد، حيث فصل قيمة المعرفة العلمية عن الإنسانية التي تنشدها وبالتالي بناء منظومة فكرية علمية تحتقر الذاتوية وتنبذها، إلى كانط الذي لم ينتبه حسب

[1] - بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السّابق ص14

المتخصّصين إلى ضمور الذّات المُفكرة المتعالية، وبقي سجين منظومة معرفية للطبيعة سطّر معظمها بخط فكره (المعرفة القبلية)، إنّ الحضارة الأوروبية تفتقر الإنسانية هذا ما استخلصه هوسرل، مُنتقدا المركزية الغربية واللاانسانية التي وضعت نفسها داخلها داعيا العودة إلى فلسفة الإغريق العالمية التي عبّرت عن الإنسانية ومثلت جوهرها الذي انطلقت منه الفلسفة والثقافة الغربية، فالحداثة الغربية مع نجاحاتها فشلت في بناء الإنسان ونشر قيم الإنسانية، لذلك دعا هوسرل إلى الظواهرية من أجل اكتشاف مسبّبات الأزمة والعودة إلى الإغريق لتمثل تلك القيم المعرفية الأولى وإعادة تحميلها من جديد. بصفة عامة شهدت ما بعد الحداثة ردّات فعل "تنادي بسقوطِ الإيديولوجيات والسرديات الكبرى ونهاية الميتافيزيقا، وتُطالِب بالخروج عن كل قياس معياري وترسيخ مبدأ الانتماء الفردي، وربما تشنع أيضًا ملمح الثقافة السلعية الاستهلاكية ورفض مقولات وفرضيات عصر التنوير، وخطاب الحداثة المُتمثَّل في الإيمان المُطلَق بالعقلانية الشمولية"[1] لقد ساد الوعي بواقع متشابك معقّد لا يخضع لقوانين منطقية، ورغم محاولات ما بعد الحداثة الخروج من أزمة الحداثة وفضاعة نتائجها على المستويين السياسي والإنساني بالدّرجة الأولى، إلاّ أنّها لم تستطع إعادة مكانة للذّات كما ينبغي لها أن تكون إلى جانب العلم المنتصر "في الواقع مع استثناءات قليلة جدّا مثل هوسرل وهايدجر وغادامير وكاسيرر حوّل المفكّرون الحداثيون وما بعد الحداثيون الذّات تدريجيّا إلى ذات نحوية، فالذّات اليوم مجرّد كلمة في عبارة"[2] كما يقول نكولسكو وحتى الإبستيمولوجيات المفتوحة[3] أصبحت تتعثر أمام الواقع العلمي والثقافي والفكري

[1] - بدر الدّين مصطفى، دروب ما بعد الحداثة، يورك هاوس، المملكة المتحدة، مؤسسة هنداوي، 2018، ص11.

[2]- The ATLAS Transdisciplinarity Journal of Engineering & Science, Bsarab Nicolescu, Methodology of Transdisciplinarity- Levels of Reality, Logic of The Included Middle and Complexity, Vol: 1, No:1,(December,2010), p21.
http://maaber.50megs.com/forth_issue/epistemology_2a.htm

[3] - إشارة إلى إبستيمولوجيا القطيعة لغاستون باشلار والمفتوحة لكارل بوبر ومفهوم البراديغم لتوماس كون.

المعاصر، وبدأت تنغلق على نفسها أو تنحصر في جزء من الزاوية، وأن الانحياز إلى أحدها دون الآخر، وأي نظرة تفضيلية لها لن يحل المشكلة.

-المبحث الثاني: الكوزموحداثة (الحداثة الكونية)

-أولا: الكوزموحداثة Cosmodernity

يدعو نكولسكو إلى استحداث كلمة ما بعد الحداثة post-modernité وتغييرها بمصطلح الكوزمو-حداثة cosmodernity لأنها في رأيه كلمة غير دقيقة وغير واضحة، فهي إمّا تعني شيء ضبابي غير محدّد، أو أنّها لا تعني شيئا، فما بعد الحداثة لا تقدم شيء فعلي، إنّها تقدم نقدا وتقدما طبيعيا، لكنها لا تحمل شيئا استباقيا جديدا، كما أنها واسعة تحمل تأويلات عديدة، ويرى في كتابه (من الحداثة إلى الكوزمو-حداثة -العلم، الثقافة والرّوحانية) أن "ما بعد الحداثة مزجت كل شيء مع بعض والكل في مستوى واحد، أصبحت قديمة، إنّها لا تقدّم لنا أدوات حقيقية للتفكير الحياة أو العمل على المستوى الاجتماعي وحتى السّياسي"[1].

ظهر مصطلح الحداثة الكونية في كتاب نظريات شعرية لأول مرّة سنة 1994 و هي كلمة مركبة من شقين حداثة وكوسموس التي يقصد بها إعادة إحياء فكرة العوالم des cosmoses من جديد، انبثقت هذه الفكرة من علم الكوزمولوجيا cosmology (علم الكون) الذي عاد لاكتشاف الكون من جديد في قرننا و'cosmo' مأخوذة عن الكلمة اليونانية 'cosmos' التي تعني الانتظام والانسجام والعالم، وحيث يُعتبر اكتشاف العوالم أقصى ما يطمح له العلم اليوم من خلال علم الكوزمولوجيا والكون الكمي، يفتح هذا المفهوم مسارات جديدة للتفكير الغير تقليدي ولا يمنع كذلك من البحث عن عوالم روحية، إذن نكولسكو يستعمل مفهوم علمي معرفي للتعبير عن عصر ما بعد الحداثة

[1]- Opp, Cit, Institute of Historical Research, Basarab Nicolescu: Science et Religion, Interview of Basarab Nicolescu for Project «Science and Orthodoxy around the World ».

والحداثة الكونية تعني أن الحداثة شاملة وتعني الانتقال من مرحلة جزئية إلى مرحلة كلية متعددة معقدة ومفتوحة، تشمل المعارف وتستشرف المستقبل بوعي وهدف أين يجد كل فرد شاقوليته ويمارسها بغناها.

-الحداثة الكونية تتعلق بالترابط

تنطلق فكرة الكوزموحداثة من أن تطور الوعي له علاقة بفهم الكون، إن كثرة المعارف يجب أن تُحدث تغييرا جذريا في نظرتنا لأنفسنا، وعلاقتنا بالكون لا كشيء جامد بل كشبكة حسّاسة، كطاقة عظمى، يتساؤل نكولسكو "من أين هذا الاستخفاف بالطبيعة التي تُرمى بدون أية حجة جدية بالبكم والعجز على صعيد معنى حياتنا؟"[1] "ما بالنا كلما ازددنا معرفة بالكون الخارجي دفعنا بمعنى حياتنا وبمعنى موتنا إلى التفاهة لا بل إلى العبثية؟ أيكون ضمور الكائن الداخلي هو ما يجب دفعه ثمنا للمعرفة العلمية؟"[2] لا يوجد سعادة في العلم مالم تُصبح المعرفة إنسانية ولن تصبح المعرفة إنسانية، مالم يجد هذا الأخير شاقوليته الذاتية الكونية عبر مستويات الإدراك والواقع.

تتضح رؤية نكولسكو من خلال سبب انتقائه هذا، فالإنسان يقف في الوسط بين العالم اللامتناهي في الكبر والعالم اللامتناهي في الصغر في علاقة معقدة، الأول بعلاقة جسمية حسية (حواسه الخمس بالإضافة إلى أدواته العلمية) المستوى الأعلى، والثاني بعلاقة ذرية لاانفصالية المستوى الأدنى، وحيث نجد الفلسفات الجديدة التي تبحث عن موضع الإنسان في الكون كالتفكير النظمي، تُمحور علاقته في علاقة الجزء بالكل مهما كان الجزء هولوغراميا، فإنّ نكولسكو يربطه باللانفصالية الكونية الإنسان متصل بالكون في شبكة وبأبعاد غير مرئية وهي أمور كشفت عنها الفيزياء الكوانتية "الحداثة الكونية تعني أساسًا أن كل كيان (وجود) في الكون يُعرّف بعلاقته بجميع الكيانات

[1] - بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السابق، ص13

[2] - المصدر نفسه، ص14.

الأخرى"[1] وهي فكرة اللاانفصالية كل شيء مترابط مع بعضه البعض، والنسبية الكل موجود لأنّ الآخر موجود كذلك، يعطي نكولسكو للانسان مكانة كبيرة وفي نفس الوقت متواضعة، وعليه يمكن القول أن فلسفة الكوزموحداثة تبحث عن موضع الإنسان في الكون، الإنسان الذي يجب أن يجد ذاتيته في الشاقولية الكونية الواعية.

يُشير نكولسكو إلى وصف كريستيان مورارو[2] Christian Moraru للحداثة الكونية الذي يعتبره ضروريا حيث يقول "الضرورة الأخلاقية للحداثة الكونية هي الترابط"[3] أولا الكوزموحداثة يجب أن تكون قُدسية ليتخذ الترابط شكله الإنساني الواعي بالآخرين عن طريق الإحتفاء بالأنا مع النحن ليصبح بذلك الترابط حدثا كونيا شاملا، لا يمكننا إنكار وكنتيجة طبيعية أن القرن الواحد والعشرون أدى إلى تقارب الذات والموضوع (البيئة التي نعيش فيها) والسبب في ذلك هو اكتشاف الإنسان مدى قصور النظرة التي كان ينظر بها إلى العالم، وإلى نفسه فالاكتشافات الجديدة هدّمت فلسفة المادية من أساسها وبيّنت ثغراتها علميا، من جهة أخرى ساهمت فترة ما بعد الحداثة في التعبير عن سأم وسخط الفكر الغربي ووصوله حدوده المغلقة، وعليه احتاج هذا العصر كي يخرج من تقليد ما بعد الحداثة، إلى اكتشافات وأفكار علمية فلسفية عميقة ومجدّدة، وفي نفس الوقت عملية، كي يُجدد انتباهه إلى ذاته وإلى طبيعة الأشياء، ولحسن الحظ فهم علماء ومفكرون هذه الضرورة، وسخّرو كل طاقاتهم لنشرها وتوصيلها، الوعي الكوني هو تحدّي حقيقي في طريق المستقبل هذا الوعي يجب أن يمس كل شيء **(بطريقة ما غير واعية أدّت الكشوف العلمية إلى بروز رياح تقارب بين الذات والموضوع هذا التقارب ينبغي أن يستغل بالطريقة الصحيحة)**

---

[1] - Basarab Nicolescu. From Modernity to Cosmodernity. Science, Culture, and Spirituality. State University of New York Press. 2014, p212.

[2] - بروفيسور أمريكي تخصص علوم إنسانية وأدب أمريكي، ناشط أكاديميا.

[3] - Opp, Cit, Basarab Nicolescu. From Modernity to Cosmodernity. Science, Culture, and Spirituality. P304.

-ثانيا: الطبيعة الحية

يصف نكولسكو الحداثة بأنّها مُموّتة mortifère "لقد ابتكرت كل ضروب (الموت) و(النهاية) موت الله، موت الإنسان، نهاية الإيديولوجيات، نهاية التاريخ"[1] وصولا إلى موت **الطبيعة** الذي يرى فيه أصل كل الميتات، يُجادل نكولسكو كيف أن تصورات الطبيعة تغيرت عبر الزمن وعند أشخاص أيضا، مستنتجا الحد الكبير من التناقض الذي صوّرت به الطبيعة، وهي كما يقول تتناسب في الأخير لتستقر مع خيال ذلك العصر[2]، أمّا إقامة تصور للطبيعة بناءا على العلم فتلك إيديولوجية علموية إيديولوجية الإختزال.

يُميز نكولسكو بين ثلاث مراحل للطبيعة عبر التاريخ، يمكن الإتفاق عليها هي الطبيعة السحرية، الطبيعة –الآلة، وموت الطبيعة.

-الطبيعة السحرية: كان ينظر إليها باعتبارها "عضوية organisme حية تتحلّى بالفطنة والوعي(...) كل شيء إشارة وأثر وسِمة ورمز"[3] كانت في علاقة وثيقة مع الإنسان تقوم على مبدأ التواكل الكلّي[4] l'interdépendance universelle حيث اعتبر الإنسان نفسه جزء لا يتجزأ من الطبيعة لا يستقل عنها، وكانت بمثابة الأم الطبيعة غامضة تحوي قوى سحرية يجب الإنتباه لكل تيماتها واحترامها (الطبيعة مقدسة).

-الطبيعة –الآلة: وهو التصور الميكانيكي السّائد للقرن الثامن عشر والتاسع عشر ولا يزال مهيمنا حتى يومنا هذا، الذي يعتبر الطبيعة آلة يُمكن التحكم فيها من خلال معرفة شروطها الأولية، وعن طريق المنهجية العلمية يتم تجزيئها إلى أصغر وحدة ممكنة، وبالتحكم في هذه الوحدة يمكن التحكم في الآلة الكبيرة وتسخيرها لخدمة الإنسان

[1] - بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، المصدر السابق، ص71.
[2] - المصدر نفسه، ص72.
[3] - المصدر نفسه، ص73.
[4] - المصدر نفسه، ص83.

"تفكّكت الطبيعة–الآلة لبداية الرؤية الآلوية إلى جملة من قطع الغيار ومنذئذ انعدمت الحاجة إلى كلّ مُنسجم إلى عضوية حيّة أو حتى إلى آلة تحتفظ رغم كلّ شيء بأثر من الغائية. لقد **ماتت الطبيعة** وبقي التعقيد"[1] في نفس الوقت تم اكتمال الفصل بين موضوع المعرفة والذات العارفة التي لا نجد مكانا لها داخل المصادرات الثلاث التي وضعها غاليليو وقام عليها العلم الحديث، وهي وجود قوانين شاملة ذات طبيعة رياضية إمكانية اكتشافها بالتجربة العلمية، وإمكانية إعادتها والحصول على نفس النتيجة بطريقة حتمية، وكانت نتيجة هذا التقدم اليوم أو مردوديته كما يقول تتمثل في التطور السريع والمخيف للتكنولوجيا والتقنية[2]، يرى نكولسكو أن التصور الآلوي للطبيعة كانت نهايته الحكم عليها بالموت، ورغم ما كشفت عنه النظرية الخلوية من خطأ نظرية التولّد الذاتي التي افترضت أن الحياة نشأت من تفاعلات كيميائية، فالمادة حية (الخلية كلبنة أساسية) وليست آلية ميكانيكية، وتمثل النظرية الكهرطيسية دخول التصور الديناميكي حيث فسّرت الظواهر الكهربية والمغناطيسية كتفاعلات متحدة معقدة ومتشابكة، بينما كانت تعتبرها النظرية الآلية مجموعة من الأجزاء منفصلة تحتكم إلى قوانين ميكانيكية صارمة، ولم يتغير شيء حتى أن كلمة الطبيعة أُفرغت من محتواها تماما، بعد ذلك جاءت نظرية الكم وبينت أن عالم الكيانات الكوانتية عبارة عن شبكة من العلاقات الطاقية المعقدة والمترابطة وأعمق من ذلك في حالة حركة دائمة، وتقوم على التخلق الذاتي، وكشفت البيولوجيا أن الحياة نظام إدراكي حي.

–العبر–طبيعة

مفهوم الطبيعة عند نكولسكو مُرتبط بالخصائص التي كشفتها الفيزياء عن الكون وتتشكّل من خلال ثلاث مظاهر كبرى ربطها بالذّات والموضوع هي:

[1] - المصدر السّابق، ص74.
[2] - المصدر نفسه، ص83.

1-الطبيعة الموضوعية La Nature Objective التي ترتبط بالخواص الطبيعية[1] للموضوع في النموذج العبرتخصصي، وهي بدورها خاضعة لموضوعية ذاتية "بمقدار ما ترتبط مستويات الواقع بمستويات الإدراك"[2] لكن يؤكد نكولسكو على الموضوعية لأن منهجية البحث في العلم تقوم بها، وهذا لا يعني طغيانها عليها.

2-الطبيعة الذاتية La Nature Subjective التي ترتبط بالخواص الطبيعية[3] للذات في النموذج العبرتخصصي، وهي موضوعية بقدر ما ترتبط بمستويات الواقع حيث يؤكد على الذاتية التي تعتمد على منهجية البحث الأنطولوجي منذ تأسيسه "بيد أن التشديد يتم على الذاتية بمقدار ما تكون الطرائقية المعمول بها هي طرائقية علم الوجود القديم الذي يتخلّل كل منقولات العالم وأديانه"[4].

3-العبرطبيعة La Trans-Nature التي ترتبط بالطبيعة المشتركة بين الموضوع العبرتخصصي والذات العبرتخصصية، أي أنها موجودة في المنطقة المتوسطة بينهما 'القدسي' 'الثالث المستور' ولا يمكن تمثّلها دون الذات والموضوع معا.

تُكوّن هذه الركائز الثلاث مجتمعة **الطبيعة الحية La Nature Vivante** التي تشمل كل مستويات الواقع وكل مستويات الإدراك، يطمح نكولسكو باكتشاف **إيكولوجيا عبرتخصصية** مستقبلا، ويدعو إلى تشكيل فلسفة للطبيعة تُمكننا من الحوار بين مختلف مجالات المعرفة، ففي التحدّي البيئي يرى نكولسكو أن تقنياتنا وتكنولوجياتنا لن تساعدنا على حماية أنفسنا والكوكب الذي نعيش فيه، لكن فقط التغيير الجذري لرؤيتنا للطبيعة هو ما سيفعل ذلك.

[1] - المصدر السابق، ص78.
[2] - المصدر نفسه، ص79.
[3] - المصدر نفسه، ص79.
[4] - المصدر نفسه، ص79.

-ثالثا: من التمثل إلى التجلي عبر المرآة

في الطبيعة السّحرية المرآة تعكس الطبيعة، الطبيعة الآلوية تأخذ قطعة من المرآة للدراسة والتعميم والتحكم فيها عن طريق الرياضيات والنظرية حيث "يتحول الحفل[1] إلى عملية غزو ويتحول المشهد إلى قراءة كتاب، مكتوب سلفا هو كتاب الطبيعة لا يُهم كثيرا من كتب هذا الكتاب وبماذا كتب"[2]، في العبرتخصصية المرآة تشمل كل مجالات المعرفة وفيما يتعداها في آن واحد، يقول نكولسكو العالم الكلاسيكي عالم التمثل Figuration (إضفاء الشكل) النظري الرياضي للطبيعة، أما العالم العبرتخصصي فهو عالم التجلّي Transfiguration (اختراق الشكل)[3]، العالم الميكروفيزيائي هو عالم بدون صور، فالكيانات الكوانتية تخضع لمبدأ اللاتعيين لذلك يستعمل العلماء خيالهم لفهمه، يقول نكولسكو إن اكتشاف العالم الكوانتي سيمكننا من اكتشاف مستوى جديد للإدراك لا يمثل فيه ما نعرفه في العالم الماكروفيزيائي أي معنى، وهو الأمر الذي صادد هيزنبرغ ونيلز بور على توضيحه، لا يوجد شيء حقيقي في هذا العالم، **إن النظرية هي التي تستطيع نقل مستوى إدراكنا إلى آخر فهي تدمج الذات بالموضوع.**

-ثالثا: الذات متعدّدة التخصصات-الذّات العابرة للتخصصات

مشروع الكوزمو-حداثة يَظهر بوضوح في مبادئ بيان العبرتخصصية فالكوزمزحداثة هي العبرتخصصات / العبرديانات Trans-religious / العبرالثقافة Trans-cultural/ العبروطني Trans-national / العبرتاريخي Trans-history العبرلغة Trans-language... صرّح كلود ليفي ستراوس سابقا أنه من الصعب رؤية سكان المعمورة يتحدثون نفس اللغة ويلبسون نفس الثياب ويسمعون نفس الموسيقى لكن في

[1] - إشارة إلى أننا نشاهد الطبيعة من خلال النظرية مثل النظر إلى مشهد أو حضور حفل، ويستعمل مثال المرآة التي تعني كما يقول في أصلها اللاتيني النظر بدهشة، لأننا نستطيع أن ننظر للطبيعة من خلال المرآة فقط. المصدر السابق، ص81.
[2] - المصدر السّابق، ص81.
[3]- المصدر نفسه، ص81.

المنظور العبرتخصصي كُلّ يمارس حقه الثقافي والديني الإنساني بدون التمازج أو الحلول، الاندماج أو الاختزال، المركزية أو الهامشية، الفوقية أو الدونية، ليس عن طريق مستويات الواقع والإدراك فقط بل من خلال **القدسي** في الثالث المستور، وفي معناه يتشارك ويرتبط القدسي بالدين لكنه أوسع منه "القدسي هو الصلة إنه من حيث معناه ينضم إلى الأصل الاشتقاقي لكلمة 'دين' religion (من religare –وصَلَ) لكنه ليس بذاته اختصاص هذا الدّين أو ذاك: 'القدسي لا يستلزم الإيمان بالله، بالآلهة أو بالأرواح إنه...اختبار واقع ومنبع وعي الوجود في العالم' كما كتب مرسيا إلياده وبما أن القدسي ابتداءا خبرة فهو يُترجم بشعور –الشعور 'الديني'–"[1] القدسي هو الذي يضمن لنا الوحدة والاحترام ويتعارض مع الاختزال "ما **يصل** الكائنات والأشياء ويُحرّض بالتالي في أغوار الكائن البشري الاحترام المطلق للذوات الأُخر المتحدة بالحياة المشتركة على الأرض الواحدة نفسها"[2] يقول نكولسكو أن أصل التوتاليتارية هو في إلغاء القدسي، القدسي ليس مجرّد مرحلة من مراحل التاريخ بل جزء لا يتجزّأ من الوعي هو "الفعل، عنصر جوهري في بنيان الوعي وليس مجرد شوط في تاريخ الوعي. عندما يُنتهك هذا العنصر ويُشوه ويُبتّر فإن التاريخ يُصبح إجراميا"[3] مثلا من خلال العبرتخصصية كل يمارس دينه وموقفه الديني من خلال القدسي والعبرديني (مستويات الواقع والإدراك) "القدسي بما هو خبرة هو مصدر موقف عبرديني، العبرتخصصية ليست دينية ولا لادينية إنها عبردينية"[4].

يُحذّر نكولسكو من اختزال الواقع في القدسي الذي يؤدي إلى التعصب والتطرف يقول رأينا عبر التاريخ كيف أنّ "الواقع المُختزَل إلى الذات قد ولّد المجتمعات النقلية[5]

---

[1] - المصدر السابق، ص 147.
[2] - المصدر نفسه، ص147.
[3] - المصدر نفسه، ص148.
[4] - المصدر نفسه، ص150.
[5] - التقليدية.

traditionnelles التي كنستها الحداثة، والواقع المُختزَل إلى الموضوع يقود إلى أنظمة توتاليتارية، والواقع المُختزل إلى القدسي يقود إلى التعصّبات والأصوليات الدينية"[1] لكل شخص الحرية في تطوره الروحي عبر احترام ما هو مشترك القدسي.

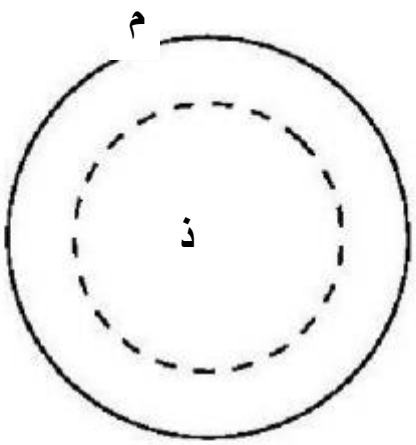
هكذا تقدّم العبرتخصصية الحلول بإعادة استكشاف التاريخ، وإعادة تحديد المفاهيم وتبيئتها بتحضير بيئتها الخاصة التي تنمو وتغتني فيها، وكشف مصادر وطرق الشطط والتزييف والتبرير، وعبر ميثودولوجيتها تنير طريقا جديدا للوعي.

توضّح الأشكال[2] رقم 8، 9، 10، 11، طبيعة العلاقة بين الذات والموضوع من الحداثة إلى الكوزموحداثة.

[1] -المصدر السّابق، ص89.

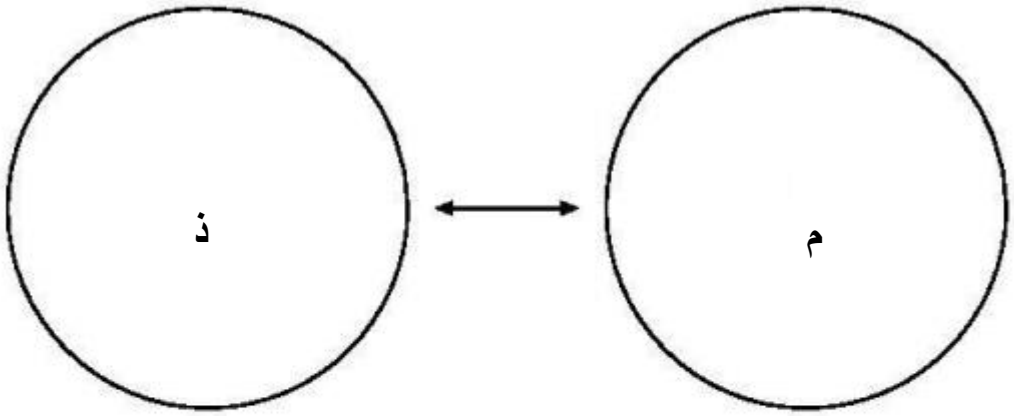
[2]- the International Higher Education Congress “New Trends and Issues, Bsarab Nicolescu, Transdisciplinarity : The hidden third, between the subject and the object, “,Istanbul, Turkey, May 27-29, 2011. Basarab-nicolescu.fr/on_line_articles.php

قبل- الحداثة



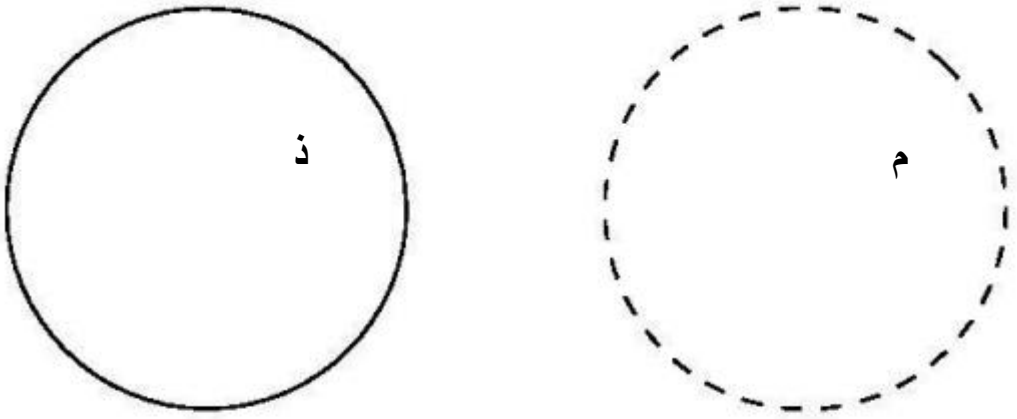
الموضوع = م , الذات: = ذ

الحداثة



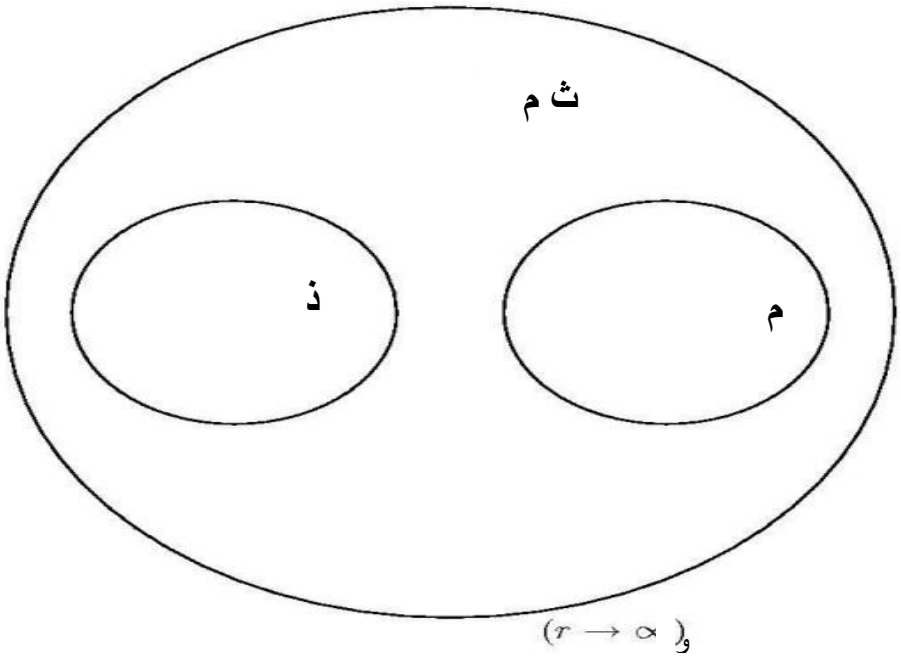
الموضوع = م ، الذات = ذ

ما بعد- الحداثة



الموضوع = م ، الذات = ذ

العبرتخصصية



= , = , =

الثالث المستور ث الموضوع م الذات ذ

الخاتمة

الخاتمة

دراستنا للعبرتخصصية مكّنتنا من الإطّلاع على أهم التطورات الفكرية والعلمية التي مسّت حقبتين متتاليتين ومهمتين، هما مرحلة التأسيس للعلم الحديث والتقدم العلمي الذي رافقه، ومرحلة الانفتاح على التطور العلمي المعاصر والتغيير الجذري الذي وافقه، باختصار الحداثة وما بعدها، ذلك أن العبرتخصصية هي نتاج آخر المخرجات العلمية.

نستنتج أن العبرتخصصية ما هي إلاّ نموذج للذّات (بكليّتها) في علاقتها مع الموضوع (العالم أو العوالم)، والثالث المستور هو ما يغيب عن أذهاننا وتمثيلاتنا وصورنا وتصويراتنا الرّياضية والاجتماعية والنفسية، لكنّه حاضر على الدّوام وهو مصدر التجديد والإبداع، والمتأمل لهذه الرؤية لا يجد إلاّ أن يشهد ببراعة وجدّة مفكّريها بخاصة مُطوّرها بسراب نكولسكو، فهي حقيقة تقدّم رؤية جديدة للذات والعالم وحلولا مرضية وليست إطلاقية، خاصة بما تسمح به من إثراء وغنى معرفي من حيث دفق المعلومات إن ميزة المفكر العبرتخصصي هو أنّه يجد نفسه في محور العملية الفكرية التوليدية لا يتكأ على جانب دون الآخر وغير منحاز لفكرة أو منهج أو نظرية، بل تُحرّم كلمة إيديولوجيا بمفهومها التقليدي إلى العبر–إيديولوجيا والإختزال إلى العبر–اختزال، وإلى **فطنة جديدة** هي فطنة التفكير عبر التعقيد وداخل المتناقضات عبر ابستيمولوجيا مُتجاوزة من خلال الثّالث المشمول والثّالث المستور.

خلال بحثنا المتواضع توصلنا إلى نتائج ختامية:

–دفع اكتشاف العلماء لعالم غير مادّي (بالمفهوم الكلاسيكي) إلى إعادة طرح الأسئلة الوجودية الكبرى من جديد بثوب مغاير، أوّلها ماذا يوجد وراء عالم الظواهر؟ نكولسكو الذي عبر هذا المضمار في محاولة لفتح أبواب الحوار بين العلم والفلسفة والدين، بين الثقافة العلمية والثقافة الإنسانية، بين الموضوع والذات كروح ونفس وعقل، أعاد تعريف مفهوم الواقع والحقيقة.

الخاتمة

–بسراب نكولسكو مثال عن المفكر العبرتخصصي لم يضع منهجية لتتم قرائتها بل مارسها بكل ثقة في نشاطه الفكري والأكاديمي، قراءة كتبه تتطلب تحدّي لفكر التعقيد.

–تعمل المنهجية العبرتخصصية في معالجتها للمواضيع والمشكلات على النحو التالي: أولا التأصيل وتصحيح ما هو شائع – ثانيا النقد– ثالثا البناء والاحتواء وفق رؤية شمولية جديدة آخذة بعين الاعتبار المبادئ الثلاث تعدد مستويات الواقع، الثالث المشمول والتعقيد– رابعا البحث عن جسور وترابطات بين مجالات المعرفة لحل المشكلات دون إهمال الذات التي تكتشف وتمارس عدّة مستويات للإدراك.

–الرؤى الفكرية الشمولية اليوم تعتمد على التأويل العلمي المعاصر، وانتقلت في جانبها الإبستيمولوجي من التفكير في بنية العلم وتاريخه، إلى التفكير في نظرية المعرفة.

–العالَم لم يعد يثق بتأملات ذاتية من قَبيل (ديكارتية)، لكنه يرضى بالإنسان العصبوني L’homme neuronal، إذا قابَلتْ الذّات المُجرّدة لوحدها، الموضوع المُجرّد لوحده لن نحصل سوى على غلبة طرف على الآخر، وبالتالي سنسقط في اختزال مُشوه مُغلق، الإنسان العصبوني كنتيجة لهذه الرؤية الأحادية. تقترح الإبستيمولوجيا العبرتخصصية منطقة عدم مقاومة خفية محجوبة بين الذات والموضوع، بحيث تُحافظ الذات على خصوصيتها ويُمتنع اختزالها إلى الموضوع والعكس كذلك بالنسبة للموضوع، إنّ منطقة عدم المقاومة ليست مجرد كلمات تنظيمية بل هي واقع فعلي يتم فيه التفاعل بين الذات والموضوع سرّا وجهرا.

–بين الذات والموضوع يوجد الثالث المستور الذي هو لا ذات ولا موضوع، المعرفة لا تختزل لا إلى الذات ولا إلى الموضوع، بل إلى تفاعلهما المستمر في منطقة الثالث المستور.

الخاتمة

–الذات معقدة تعقيدا لا يقل عن تعقيد الكون، لكن في نفس الوقت محدودة بمستوى إدراك معين، إن قيمة هذه الفكرة لا يمكن التماسها إلاّ من خلال النظرة العبرتخصصية يجب على الذات اكتشاف مستويات إدراك جديدة.

–تهدف العبرتخصصية الوصول إلى وحدة شاملة تفوق وتتجاوز نموذج التخصص الأكاديمي، العبرتخصصية تتجاوز السلطة التقليدية وفي نفس الوقت يجب التأكيد على أنّه لا وجود لتعددية التخصصات أو العبرتخصصية لولا التخصصات التقليدية القوية التي توفر أرضية خصبة للعمل.

–تسمح وتُركز العبرتخصصية على إعادة الذات إلى قلب المعرفة التي يجب أن تكون معرفة إنسانية، العبرتخصصية تعارض اختزال الذّات في الموضوع وهي الخطوة التي اعتبرها نكولسكو إيديولوجية وليست علمية.

–داخل العلم الكلاسيكي الذات كانت في علاقة حيادية مع الموضوع الذي تدرسه في العبرتخصصية الذات تندهش وتعيش ما تكتشفه من خلال الحدس، الشعور والخيال المعرفة تنعكس على الروح وتبُرز جانبها الإنساني، الذي يكتمل بالرقي والتحضر عن طريق العلم أو الوعي العلمي.

–الصرامة la rigueur الانفتاح l’ouverture والتسامح la tolérонce هي السّمات الأساسية للموقف العبرتخصصي، العبرتخصصية تأخذ بعين الاعتبار تعدد المراجع.

–مشروع تجديد التعليم يعتمد على ظهور نمط جديد من الفطنة قائم على التوازن بين الفطنة التحليلية، المشاعر والجسم، يجب إنشاء ورشة للتفكير العبرتخصصي والاستثمار فيها في كل مؤسسة تعليمية حتى المؤسسات الأخرى كالاقتصادية مثلا.

–العبرتخصصية هي فكر للتعقيد حيث تختص بالمشكلات المعقدة 'الشريرة' مثلما يتم وصفها، لذلك تتزايد الحاجة إلى مفكرين عبرتخصصيين.

الخاتمة

–يُحذّر نكولسكو من توسع المدنية الغربية بشكلها الحالي التي لديها القدرة على تدمير ذاتها ماديا، بيولوجيا وروحيا، ويُقدّم العبرتخصصية كمشروع حضاري[1].

–العبرتخصصية رؤية قائمة على أفكار علمية مستقرّة نسبيا، لأن العلم غير مستقر مثال ذلك بديهية تعدد مستويات الواقع التي تعد رئيسية في العبرتخصصية، إذا أثبت العلم بطلانها يوما ما ستنهار النظرية، وكمثله بالنسبة لمستويات الإدراك حيث يعرف علم الأعصاب تطورا مسبوقا خاصة عندما تم ربطه بعلم الآلات والذكاء الاصطناعي ولا ندري ماذا سيكشف لنا مستقبلا عن الإدراك، لكن حصول هذا الأمر بعيد جدّا في المستقبل القريب لذلك ستحافظ المسلمات الثلاث على ثباتها مبدئيا لوقت طويل. يُمكن للمرء أن يُجادل بشأن القدسي مثلا، أمّا النقد الحقيقي فيأتي داخل العمل العبرتخصصي عبر تصحيح وتنقيح الرُّؤى وإثراء الحلول، وتبقى الرؤية العبرتخصصية حتى وإن تزعزعت بعض مبادئها مستقبلا من أندر وأثرى المحاولات الإنسانية التي تستحق الإشادة، ويكفي الاطلاع على كتب بسراب نكولسكو لتمثّل ذلك.

[1] -يجب الاطلاع على ملحق ميثاق العبرتخصصية https://ciret-transdisciplinarity.org/

قائمة المصادر والمراجع

قائمة المصادر والمراجع

أوّلا قائمة المصادر

1-بسراب نكولسكو، بيان العبرمناهجية، ترجمة ديمتري أفييرينوس، دار مكتبة إيزيس، دمشق، سوريا، الطّبعة الأولى، 2000م.

1- Basarab Nicolescu, Science, Meaning and Evolution: The Cosmology of Jacob Boehme, Forword by Joscelyn Godwin and Antoine Faivre, Translated from the French by Rob Baker, 2013, transdisciplinarity series.

2- Basarab Nicolescu, Atila Ertas, Transdisciplinary Education, Philosophy and Applications,The ATLAS, United States of America 2014.

3- Basarab Nicolescu, From Modernity to Cosmodernity. Science, Culture, and Spirituality, State University of New York Press. 2014.

ثالثا قائمة المراجع

1- إدغار موران الفكر والمستقبل، مدخل إلى الفكر المركّب، ترجمة أحمد القصوار ومنير الحجوجي، دار توبقال للنشر، الدّار البيضاء، المغرب، الطبعة الأولى 2004م.

2- ديكارت مقالة في الطّريقة، ترجمة جميل صليبا، بيروت، الطّبعة الثانية، 1970م.

3- الرّبيع ميمون، مشكلة الدّور الدّيكارتي، الجزائر، الطبعة الثانية، 1982م.

4- رولان أومنيس، فلسفة الكوانتم فهم العلم المعاصر وتأويله، ترجمة أحمد فؤاد باشا ويمنى طريف الخولي، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، 2008م.

5- روني ديكارت، مقال عن المنهج، ترجمة محمود محمد الخضيري، المكتبة المصرية، الطبعة الثالثة، 1985م.

6- عبد القادر بشته، الإبستمولوجيا مثال فلسفة الفيزياء النيوتونية، دار الطليعة، لبنان الطبعة الأولى، 1995م.

7- يمنى طريف الخولي، فلسفة كارل بوبر منهج العلم منطق العلم، يورك هاوس المملكة المتحدة، مؤسسة هنداوي الطبعة الثانية 2020م.

8- مايكل دنتون، التطور نظرية في أزمة، ترجمة آلاء حسكي، مؤمن الحسن، مهند التومي وآخرون، الطبعة الأولى، 2017م.

9- رودولف كارناب، الأسس الفلسفية للفيزياء، ترجمة السيد نفادي، دار الثقافة الجديدة-القاهرة، 2006م.

10- السيّد نفادي، السببية في العلم وعلاقة المبدأ السببي بالمنطق الشرطي، دار الفرابي بيروت، 2006م.

10- جيمس جينز، الفيزياء والفلسفة، ترجمة جعفر رجب، دار المعارف القاهرة، دط.

11- رودولف كارناب، مدخل إلى فلسفة العلوم الأسس الفلسفية للفيزياء، ترجمة السيد نفادى، دار الثقافة الجديدة القاهرة، 2003م.

12- فيليب بول، العناصر، ترجمة أحمد شكل، يورك هاوس المملكة المتحدة، مؤسسة هنداوي، 2016م.

13- فرانك كلوس، فيزياء الجسيمات، ترجمة محمد فتحي خضر، يورك هاوس المملكة المتحدة، مؤسسة هنداوي، 2014م.

14- بول ديفيس وجوليان براون، الأوتار الفائقة نظرية كل شيء؟، ترجمة أدهم السمّاك، دار طلاس، الطبعة الثانية 1997م.

15- هانز رايشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكريا، مؤسسة هنداوي، يورك هاوس المملكة المتحدة، 2020م.

16- ستيفن هوكنج وروجر بنروز، طبيعة الزمان والمكان، ترجمة سفانة الباهي مؤسسة هنداوي يورك هاوس المملكة المتحدة، 2021م.

17- فيرنر هيزنبرغ، المبادئ الفيزيائية لنظرية الكم، ترجمة محمد صبري عبد المطلب و انتصارات محمد حسن شبكي، كلمات عربية للترجمة والنشر، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة، الطبعة الثانية.

18- ليونارد سميث، نظرية الفوضى مقدّمة قصيرة جدّا، ترجمة محمد سعد طنطاوي مؤسسة هنداوي، المملكة المتّحدة، 2016م.

19- إرفين لازلو، الرؤية المنظوماتية للعالم نظرة كلانية إلى عصرنا، ترجمة معين رومية، منشورات الهيئة العامة السورية للكتاب، وزارة الثقافة دمشق 2011م.
20- فتحي حسن ملكاوي، منهجية التكامل المعرفي مقدّمات في المنهجية الإسلامية المعهد العالمي للفكر الإسلامي الو.م.أ، مكتب التوزيع في العالم العربي بيروت-لبنان الطبعة الأولى 2011م.
21- بول موي، المنطق وفلسفة العلوم، ترجمة فؤاد زكريا، يورك هاوس المملكة المتحدة، مؤسسة هنداوي، الطبعة 2023م.
22- رونالد سترومبرغ، تاريخ الفكر الأوروبي الحديث، ترجمة أحمد الشيباني، دار القارئ العربي، جمهورية مصر العربية، الطبعة الثالثة، 1994م.
23- مجموعة من الباحثين، التكامل المعرفي، أثره في التعليم الجامعي وضرورته الحضارية، تحرير رائد جميل عكاشة، المعهد العالمي للفكر الإسلامي، الو م أ، ط1 2012م.
24- يمنى طريف الخولي، فلسفة العلم في القرن العشرين الأصول-الحصاد-الآفاق المستقبلية، مؤسسة هنداوي، الطبعة الثانية 2014م.
25- بدر الدّين مصطفى، دروب ما بعد الحداثة، يورك هاوس، المملكة المتحدة مؤسسة هنداوي، 2018م.
26- روب أيلف، نيوتن، ترجمة شيماء طه الريدي، مؤسسة هنداوي، يورك هاوس المملكة المتحدة،2013م.
27- Edgar Morin, la Connaissance de la Connaissance, Edition de Seuil, 1990.

المجلات العلمية

1- مجلة رؤى إدغار موران، نحوبراديغم جديد، ترجمة وتقديم يوسف تيبس، العدد 29.

2- مجلة المسلم المعاصر، د جلال الدين موسى، تصنيف العلوم عند العلماء المسلمين، العدد 41.

http://almuslimalmuaser.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=266:tasnef

3- Worldviews, Science and Us - Philosophy and Complexity, Edgar Morin, Restricted Complexity, General Complexity, Translated by Carlos Gershenson. University of Liverpool, UK, 11 – 14 September 2005.

4- American Journal of Physics, L.E.Ballentine, Einstein's Interpretation of Quantum Mechanics,Volume 40, 1763 (1972): doi: 10.1119/1.1987060. Published by the American Association of Phisics Teachers https://www.informationphilosopher.com/solutions/scientists/ballentine/AJP72.pdf

5- Journal of the Chemical Society, Professor Mendeléeff, Journal of the Chemical Society (London) 55, 634-656 (1889) (FARADAY LECTURE delivered before the Fellows of the Chemical Society in the Theatre of the Royal Institution, on Tuesday, June 4th, 1889.) The Periodic Law of the Chemical Elements Elements and Atoms: Chapter 13 Mendeleev's later reflections (date 31-10-24/ 12h)

6- INTEGRAL REVIEW, Russ Volckmann, Transdisciplinarity :Basarab Nicolescu, Talks with Russ Volckmann, Arina Publishing House, USA, Issue N°4,2007.
basarab-nicolescu.fr/on_line_articles.php.

7- The ATLAS, Transdisciplinarity Journal of Engineering & Science Bsarab Nicolescu, Methodology of Transdisciplinarity- Levels of Reality, Logic of The Included Middle and Complexity, Vol: 1, No:1,(December,2010).

8- FUTURES, Julie Thompson Klein, Prospects for transdisciplinarity, 36,4 (2004), p516, www.elsevier.com/locate/futures

9- The Danish Institue for Studies in Research and Research Policy, strata accompanying measures managing with uncertainty, in science

policy, The design and delivery of inter-and pluri-disiplinary research, , Finlandsgade 4, Denmark, 2/2007.

10- Integral Institute, Sean Esbjörn-Hargens, AN OVERVIEW OF INTEGRAL THEORY An All-Inclusive Framework for the 21st Century, Resource Paper No. 1, March 2009, pp. 1-24.

11- Resurgence and Ecologist, Fritjof Capra, We're All In This Together, Issue 300 Jan/Feb 2017, https://www.resurgence.org/magazine/article4792-were-all-in-this-together.html

12- Moving Worldviews - Reshaping sciences, policies and practices for endogenous sustainable development, Basarab Nicolescu, Transdisciplinarity – Past, Present and Future, COMPAS Editions, edited by Bertus Haverkort and Coen Reijntjes,Holland, 2006.

13- Helsinki Institute of Physics (HIP), HIP Blog, Kenneth Osterberg, The discovery of the Odderon, , September 6, 2021, https://blog.hip.fi/the-discovery-of-the-odderon/

14- The ATLAS Transdisciplinarity Journal of Engineering & Science, Bsarab Nicolescu, Methodology of Transdisciplinarity- Levels of Reality, Logic of The Included Middle and Complexity, Vol: 1, No:1,(December,2010).

http://maaber.50megs.com/forth_issue/epistemology_2a.htm

المواقع الالكترونية

1- بسراب نكولسكو، مستويات التعقيد، ومستويات الواقع، نحو تعريف جديد بالطبيعة، ترجمة لمى الأخرس وآخرون، مقال مأخوذ من الموقع الرّسمي للعبرمناهجية "معابر" بسوريا.

http://maaber.50megs.com/forth_issue/epistemology_2a.htm

2- بسراب نكولسكو، العبرمناهجية، ومستويات التعقيد- مستويات الواقع، كمصدر لعدم التعيين، ترجمة ديميتري أفييرينوس، مقال مأخوذ عن الموقع الرّسمي للعبرمناهجية "معابر" بسوريا
http://maaber.50megs.com/forth_issue/epistemology_2a.htm
3- ندري بورغينيون، من تعددية المناهج إلى العبرمناهجية، مقال منشور بالموقع الرّسمي للعبرمناهجية "معابر" بسوريا
http://maaber.50megs.com/forth_issue/epistemology_2a.htm
4- سمير كوسا، ندوة البندقية و"إعلانها" نحو رؤية عبرمناهجية للواقع، تنضيد نبيل سلامة، مقال منشور بموقع معابر
http://www.maaber.org/issue_july07/books_and_readings2.htm
5- فريتيوف كابرا، نقطة الإنعطاف علم المنظومات الحية، ترجمة ديميتري أفييرينوس، مقال مأخوذ من موقع معابر
http://www.maaber.org/issue_november04/epistemology_1a.htm
6- فريتيوف كابرا: نحن جميعا في هذا معاً
https://www.dailygood.org/story/1501/fritjof-capra-we-re-all-in-this-together-fritjof-capra/?lang=ar
7- فريتيوف كابرا، معايير التفكير المنظوماتي، مقال منشور بموقع معابر بسوريا
http://www.maaber.org/first_issue/epistemology_3.htm
8- فرونسوا جاكوب، ما الحياة؟، ترجمة محمد أسليم، مقال منشور بموقع ميدوزا
https://midouza.net/?p=542
9- سلسلة محاضرات بجامعة قسنطينة 2، حسين بوبيدي، تصنيف العلوم.
http://www.univ-constantine2.dz/CoursOnLine/Boubidi-Houcine/new_page_3.htm

10- Basarab Nicolescu, The Idea of Levels of Reality, and its Relevance for Non-Reduction, and Personhood, 29 january 2014,www.scribd.com/.../Basarab-Nicolescu-the-Idea-of-Le...

11- Joseph E. Brenner, Stéphane Lupasco : vers la fin d'une noble marginalité, pages 71-78 , date de mise en ligne : 06-05-2013, https://doi.org/10.3917/soc.119.0071

12- CIRET, Edgar Morin , sur l'interdisciplinarité, https://ciret-transdisciplinarity.org/bulletin/b2c2.php

13- Josipa Gordana Petrunić, Conceptions of Continuity: William Kingdon Clifford's Empirical Conception of Continuity in Mathematics (1868-1879), Philosophia Scientiæ [Online],13-2 2009 Online since 01 October 2012. http://journals.openedition.org/philosophiascientiae

الموسوعات والمعاجم

1- قاموس ومعجم المعاني الإلكتروني Almaany.com.

2- الموسوعة العربية، المجلد الرابع عشر، طبعة 2006، دمشق.

3- الموسوعة الفلسفية، وضع لجنة من العلماء والأكاديميين السوفياتيين، بإشراف م. روزنتال، ب. يودين، ترجمة سمير كرم، دار الطليعة، بيروت، الجزء الثاني.

الندوات والملتقيات

1- Colloque de Venise, La science face aux confins de la connaissance : le prologue de notre passé culturel, rapport final, Unesco. https://www.basarab-nicolescu.ciret transdisciplinarity.org/Actes_Colloque_de_Venise.pdf

2- the International Higher Education Congress "New Trends and Issues, Basarab Nicolescu, Transdisciplinarity : The hidden third, between the subject and the object, ",Istanbul, Turkey, May 27-29, 2011. basarab-nicolescu.fr/on_line_articles.php .

3- International Congresses on Transdisciplinarity : Their Importance for The Emergence of a Transdiciplinary Méthodology, Interview Given by Basarab Nicolescu To professor Augusta Thereza De Alvarenga of The Faculty of Public Health, University of Sao Paulo, Brazil, translation from the French by Karen-Claire Voss, December 2006.

4- the International Higher Education Congress “New Trends and Issues, Bsarab Nicolescu, Transdisciplinarity : The hidden third, between the subject and the object, “,Istanbul, Turkey, May 27-29, 2011. Basarab-nicolescu.fr/on_line_articles.php

المقابلات الحية

1- Basarab Nicolescu, Qu'est-ce que la réalité? unité du monde physique, biologique et psychique, Conférence intitulée "les nouvelles logiques du vivant", organisées par l'Université interdisciplinaire de Paris et Fondation Denis Guichard le 12 avril à l'Espace Bellechasse à Paris.

2- Institute of Historical Research, Basarab Nicolescu : Science et Religion, Interview of Basarab Nicolescu for Project «Science and Orthodoxy around the World », National Greek Research Foundation 2016-2019. Interviewers: Eudoxie Delli & Efthymios Nikolaidis. https://www.youtube.com/watch?v=W3r1bhcpRL4

الأطروحات الجامعية

1- Janez Cerar , Transdisciplinary Sustainable Develepment, Master Thesis, University of Ljubljana, Faculty of Economics, April 2012.

2- Marij van Strien, Continuity, Causality and Determinism in Mathematical Physics from the late 18th until the early 20th century, PHD Thesis, Ghent University. Faculty of Arts and Philosophy, 2014.

مواقع الكترونية

1- تصريح لورنز في مقابلة معه بتاريخ 31 جويلية 1986 مأخوذ من فيديو بمناسبة الإحتفال بذكرى إسهامات لورنزو وتشارني في علم الأرصاد الجوية من معهد مساتشوستس للتكنولوجيا MIT بالو،م،أ. بتاريخ 23 مارس 2018، وذلك بتاريخ 22-01-2025م. على الموقع التالي : https://www.youtube.com/watch?v=MTwga6dch2s

2-https://www.cea.fr/comprendre/Pages/physique-chimie/essentiel-sur-noyaux-des-atomes

3-https://www.britannica.com/science/atom/Discovery-of-radioactivity

4- CERN Accelerating science, what's so special about ghe Higgs Boson?, https://home.web.cern.ch/science/physics/higgs-boson/what#BEH

5- https://ciret-transdisciplinarity.org/.

فهرس الموضوعات

فهرس الموضوعات

المقدمة.....أ-ر

الباب الأوّل: إبستيمولوجيا الرؤية العلمية الجديدة -من التصور الآلي الميكانيكي إلى التصور الكلّي الدّيناميكي.....(14-136)

-**الفصل الأول:** التصور الميكانيكي للعلم ومنظومة التّبسيط.....14

-**المبحث الأول:** تأسيس العلم الحديث.....15

-**أولا:** غاليليو ونيوتن وبناء الفيزياء الرياضية.....16

- **ثانيا:** ديكارت ومنهج البحث عن الحقيقة.....26

-**المبحث الثاني:** مفاهيم العلم الحديث بين الفيزياء وفلسفة الفيزياء.....31

-**أولا:** الموضوعية العلمية.....31

-**ثانيا:** الإستمرارية continuity.....36

-**ثالثا:** السببية المحلية Local Causality 41

-**رابعا:** الحتمية Determinism العلمية الآلية الكلاسيكية.....46

- **المبحث الثالث:** براديغم العصر الحديث (براديغم التبسيط).....48

-**أولا:** منظومة التبسيط.....49

-تعريف المنظومة.....49

-البراديغم والمنظومة.....50

-منظومة التبسيط.....50

ثانيا: مبادئ منظومة التبسيط.....54

-**الفصل الثاني:** التصوّر الدّيناميكي للعلم ومنظومة التّعقيد.....59

-**المبحث الأول:** المادة الكم والطاقة مظاهر كوننا الفيزيائي.....64

-**أولا:** الذرّة بين بحوث الفيزياء وبحوث الكيمياء.....64

-**ثانيا:** بحوث الذرة في الفيزياء..... 68

-**ثالثا:** الضوء والذرة.....74

-**رابعا:** الكم والطاقة.....79

-**خامسا:** القوة الكهرومغناطيسية.....88

فهرس الموضوعات

-**سادسا:** علم الفلك والكوسمولوجيا.....93

-**المبحث الثاني:** مفاهيم التعقيد بين العلم وإبستيمولوجيا المعرفة.....99

-**أولا:** اللااستمرارية والفراغ.....99

-**ثانيا:** اللاانفصالية والسببية الشاملة (العامة).....100

-**ثالثا:** الموضوعية النسبية (الذات والموضوع ومشكلة القياس).....104

-**رابعا:** اللاحتمية.....107

-**خامسا:** نظرية الفوضى من الحتمية إلى اللاخطية.....109

-**سادسا:** البيولوجيا والتعقيد.....116

-**سابعا:** المنطق وحدود البرهان المنطقي (اللااكتمال).....121

المبحث الثالث: براديغم التّعقيد.....124

-**أولا:** نقد منظومة التبسيط.....124

-**ثانيا:** منظومة التعقيد.....127

-**ثالثا:** مبادئ منظومة التعقيد.....129

الباب الثاني: أزمة البينغ بانغ التخصصي وأبعادها المعرفية والحضارية.....(139-211)

-**الفصل الأول:** أزمة المعرفة ونهاية التخصّص.....139

-**المبحث الأول:** البحث في حدود التخصّص معناه وآلياته.....140

-أولا: اللانهاية، اللااكتمال والنسبية.....140

-ثانيا: مفهوم التخصص.....143

-**المبحث الثاني:** مشكلة التخصّص.....157

-**أولا:** مشكلة التخصص المعرفية.....157

-**ثانيا:** مشكلة التخصص الحضارية.....159

-**المبحث الثالث:** مقاربات التكامل المعرفي بين التخصّصات.....165

-**أولا:** تقاطع التخصصات أو (التخصصات المشتركة) Crossdisciplinarity.....166

-**ثانيا:** تعددية التخصصات Multidisciplinarity.....168

-**ثالثا:** البينتخصصية Interdisciplinarity.....172

فهرس الموضوعات

- **الفصل الثاني:** تجاوز الرؤية التخصصية إلى العبر تخصصية.....182

-**المبحث الأول:** من الرؤية الميكانيكية إلى الشمولية والإيكولوجية والعبرتخصصية.....182

-**المبحث الثاني:** العبرتخصصية وتحديد المفهوم.....189

-**المبحث الثالث:** العبرتخصصية في حياة بسراب نكولسكو.....186

الباب الثالث: بسراب نكولسكو العبرتخصصية طريقة جديدة للتفكير والبحث العلمي.....(214-259)

الفصل الأول: الميثودولوجية العبرتخصصية 214

-**المبحث الأول:** البديهية الأنطولوجية: تعدّد مستويات الواقع ونقد عقيدة المستوى الوحيد للواقع.....215

-**أولا:** تعريف الواقع réalité.....215

-**ثانيا:** تعريف مستوى الواقع niveaux de réalité.....216

-**ثالثا:** المرآة بين الواقع والحقيقي.....218

-**رابعا:** درجات المادية.....220

-**المبحث الثاني:** البديهية المنطقية: منطق الثالث المشمول وتجاوز المنطق الثنائي.....221

-**أولا:** منطق الثالث المشمول.....221

-**ثانيا:** مستويات التعقيد في النموذج العبرتخصّصي.....225

-**ثالثا:** مستويات الإدراك niveaux de perception.....229

-**رابعا:** مستويات الواقع ودور الثالث المستور (الخفي).....231

-**المبحث الثالث:** البديهية الإبستيمولوجية منطق التعقيد ونقد منظومة التبسيط.....234

-**أولا:** البديهية الابستيمولوجية التعقيد.....234

-**ثانيا:** من التعقيد المُجرّد إلى تعقيد الواقع- من التعقيد المنظم إلى التعقيد غير المنظم.....235

-**ثالثا:** التعقيد والاختزال.....237

-**الفصل الثاني:** العبرتخصصية وإشكالية الذّات والموضوع.....240

-**المبحث الأول:** الذات ومشكلة الحداثة.....240

-**أولا:** قبل الحداثة.....241

فهرس الموضوعات

-**ثانيا:** الحداثة.....242

-**ثالثا:** ما بعد الحداثة 244

-**رابعا:** نقد الحداثة.....346

-**المبحث الثاني:** الكوزموحداثة (الحداثة الكونية).....348

-**أولا:** الكوزموحداثة Cosmodernity.....348

-**ثانيا:** الطبيعة الحية.....251

-**ثالثا:** من التمثّل إلى التجلّي عبر المرآة.....254

-**ثالثا:** الذات متعدّدة التخصصات-الذّات العابرة للتخصصات.....254

-**الخاتمة** 261

-**قائمة المصادر والمراجع:** 26

ملخص

إن مقتضيات عصرنا الحالي تتطلب إنسانا واعيا بالإضافة إلى كونه عالما، لقد نقل لنا العلم الحديث صورة آلية ميكانيكية مغلقة عن الكون هذه الصورة فصلت بين الذات والموضوع، فالذات لا تحمل شيئا يشبه الموضوع، لكن الحقيقة أن الذات تحمل كل ما يشبه الموضوع، والعلم المعاصر ينقل لنا وعيا وراء كل ظاهرة ويتحدث بسراب نكولسكو عن مستويات الوعي للذات العارفة (للإنسان) التي تَعبُر التخصصات العلمية إلى ما يوحدها في مستوى أعلى، العبرتخصصية هي نظرية لوعي جديد يتمثّل في الإنتقال من مستوى إلى مستوى آخر للوعي دون نهاية، وتقدم نفسها كرؤية جديدة للطبيعة المعرفة، والإنسان.

الكلمات المفتاحية: العبرتخصصية، مستويات الواقع، مستويات الإدراك، الثالث المشمول.

Abstract

The requirements of our current era demand a conscious human being in addition to being a scientist, Modern science has conveyed to us a closed mechanical image of the universe, This image has separated the subject from the object, The subject does not carry anything resembling the subject, but the truth is that the subject carries everything resembling the object. Contemporary science conveys to us a consciousness behind every phenomenon and Basarab Nicolescu speaks about the levels of consciousness of the knowing self (the human being) that crosses scientific specializations to what unifies them at a higher level Transdisciplinarity is a theory of a new consciousness represented in the transition from one level to another of consciousness without end, and presents itself as a new vision of nature, knowledge, and the human being.

Keywords: Transdisciplinarity, Levels of reality, Levels of perception,The Third included.

Résumé

Les exigences de notre époque requièrent un être humain conscient, en plus d'être scientifique. La science moderne nous a transmis une image mécanique et fermée de l'univers, Cette image a séparé le sujet de l'objet. Le sujet ne porte rien qui lui ressemble, alors qu'en réalité, il porte tout ce qui ressemble à l'objet. La science contemporaine nous révèle une conscience sous-jacente à chaque phénomène. Basarab Nicolescu parle des niveaux de conscience du soi connaissant (l'être humain), qui transcendent les spécialisations scientifiques pour les unifier à un niveau supérieur. La transdisciplinarité est une théorie d'une nouvelle conscience représentée par la transition d'un niveau à l'autre d'une conscience sans fin, et se présente comme une nouvelle vision de la nature, de la connaissance et de l'être humain.

Mots-clés: Transdisciplinarité, Niveaux de réalité, Niveaux de perception, Le Tiers inclus.