براديغم التعقيد والفكر المركب عند إدغار موران

داود خليفة

أستاذ مساعد– أ– كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة حسيبة بن بوعلي، بالشلف.

مقدمة:

تُعدُّ ابستيمولوجيا **إدغار موران** واحدة من أهم الابستيمولوجيات في القرن العشرين، تسعى إلى تأسيس وبناء المعرفة العلمية على أنموذج جديد هو **أنموذج التعقيد**، الذي من شأنه أن يحفظ العقل العلمي من النّماذج العلمية الاختزالية، ويستوعب المعرفة العلمية باعتبارها ظاهرة معقدة يصعب فصلها عن باقي المجالات الإنسانية كالدّين والأنثربولوجيا وحتى الأسطورة. والتساؤل الذي نثيره هنا: فيم تتمثل طبيعة الخطاب الابستيمولوجي عند **ادغار موران؟** وما الذي يؤسس هذا الخطاب ويشرعنه؟

تقتضي الإجابة على هذه التساؤلات تحليل هذه الابستيمولوجيا انطلاقا من كتابات **إدغار موران**، وخاصة كتاب **"المنهج"**، الذي سعى فيه لتطوير منهج أو براديغم للتعقيد يميل إلى فهم المتعدد الأبعاد. تحتم علينا مقاربة ابستيمولوجيا **موران** والولوج فيها الانطلاق من:

– من نقد **موران** للابستيمولوجيا الكلاسيكية المتمثلة في ابستيمولوجيا التبسيط والاختزال.

– من تصوره لمنظومة العلم المعاصر، القائمة على التركيب والتعقيد.

إدغار موران والنقد الابستيمولوجي لمنظومة الاختزال

إن النشاط الابستيمولوجي في جوهره نقدي اتجاه المنتوج العلمي بغية تقييمه وبيان حدوده ونقائصه. من هنا، انتقد **إدغار موران** منظومة التبسيط الذي مارسته المعرفة العلمية الكلاسيكية على الواقع، في حين أن هذا الواقع يسوده التعقيد والتناقض والاختلال والفوضى والتعدد، حيث كان الهدف الذي كانت تسعى إليه المعرفة الكلاسيكية وراء معرفة الواقع هو «تبديد التعقيد الظاهر للظواهر من أجل الكشف عن النظام البسيط الذي تخضع له»[1]. غير أن الواقع ليس بسيطا أبدا حيث يُظْهِر لنا تاريخ العلم أن محاولات تحقيق البساطة يؤدي دائما إلى الإسراف في التبسيط عندما نتبين مدى التعقيد في الواقع[2].

من هذا المنطلق، كانت ابستيمولوجيا **موران** ابستيمولوجيا نقدية للابستيمولوجيات الكلاسيكية لاسيما الديكارتية، حيث يقول **إدغار موران**: «**إلى حدود منتصف القرن العشرين، كانت معظم العلوم تعمل وفق مبدأ الاختزال، اختزال معرفة الكل في معرفة الأجزاء [...] يؤدي مبدأ الاختزال إلى اختزال ماهو مركب في**

البسيط، بتطبيق المنطق الآلي والحتمي الخاص بالآلات الاصطناعية على المُركبات الحية والإنسانية، ويقوم مبدأ الاختزال على إقصاء كل ما لا يقبل التكميم والقياس، مانعا إنسانية الإنسان من أهواء وعواطف [...] فيسد الطريق أمام الابتكارات»[3].

لقد قدّر للفكر العلمي في العصر الكلاسيكي أن يخضع للتبسيط والاختزال والفصل والتجريد[*]، تلك الخصائص التي يجمعها **موران** فيما يسمى بـ**"منظومة التبسيط"** (***Système desimplification***)، التي حكمت الغرب وخطاباته، وبحكمها هذا قد شكلت اللاوعي الغربي في مساره الفكري. الأمر الذي جعله يوجّه سهام نقده لهذه الابستيمولوجيا الاختزالية، إذ أن «الصيغ المبسطة للمعرفة تشوه الوقائع أكثر مما تعبر عليها، ومن ثمّ فهي تنتج العمى أكثر من مساهمتها في التوضيح»[4] .

لقد هيمنت منظومة التبسيط والاختزال على الفكر الغربي بعد ما تمت صياغتها على يد **ديكارت** انطولوجيا ومعرفيا واجتماعيا وسياسيا؛ لما فصل بين "الذات المفكرة" و"الذات الممتدة"، ووضعه لمبدأ "الوضوح" كمعيار أوحد لتمييز أفكارنا الحقيقية، ولا شك أن الاختزال – بما يهدف إليه من تبسيط – يوحد ما هو منوع أو متعدد سواء فيما هو أولي أو فيما هو قابل للتكميم، قد سمح بتبلور فكر يسنده يمكن تسميته **"الفكر الاختزالي"** (***Pensée reductionisme***)، الذي يسند الواقع الحقيقي لا إلى الكليات ولكن إلى العناصر، ولا إلى النوعيات

ولكن إلى المقاييس، ولا إلى الكائنات والموجودات، ولكن إلى ملفوظات الصورنة والرياضيات[5]. وبالتالي استطاع **ديكارت** تجاوز مشكلة المعرفة من خلال هذا الفصل الحاسم بين حقول المعرفة، مما أدى إلى نشوء معرفة تنطوي على الانفصال بين العلم والوعي[6].

لا ننكر أن منظومة الاختزال ساهمت في تحقيق تقدم كبير على مستوى الفكر العلمي والفلسفي على السواء بدءاً من منتصف القرن السادس عشر، إلا أنها من جهة ثانية أصابت الفكر الغربي بالعمى لتجاهلها التركيب والتعقيد، بحيث كانت منظومة التبسيط تقوم على أساس أن خصائص الظواهر المعقدة يمكن فهمها جميعا باختزالها إلى الأجزاء المكونة، أي اختزال المركب في البسيط كاختزال البيولوجي في الفيزيائي والإنساني في البيولوجي، مما أدى إلى تمزيق النسيج المركب للواقع، فأصبحنا نعتقد جراء ذلك أن هذا الفصل الاعتباطي للواقع هو الواقع ذاته[7]. يؤكد **موران** الفكرة السابقة في الفقرة التالية:

«لا أحد يستطيع أن ينفي التطور الخلاّق الذي عرفته المعارف في إطار التخصصات وبفضلها، في ميادين مختلفة خلال القرن العشرين. وقد أسفر هذا التطور في المقابل على تراجع خطير على صعيد المعرفة، لأن التخصص يلغي السياق ولا يهتم بالشموليات والمُركبات. وهو ما أبرز عقبات كثيرة أعاقت ممارسة المعرفة المناسبة»[8].

إن نجاح العلم منذ **غاليلو** و**نيوتن** يكمن في تجزئة النظم المعقدة إلى مكوناتها البسيطة لفهم كيف تتفاعل هذه المكونات بعضها مع بعض، حيث كان يتم تجزئة سلوك النظم إلى مكوناتها، والذي يسمح بمعرفة هذه النظم من خلال تحليل خصائص الأجزاء الأولية[9]. غير أنه في الواقع أن التفاعل بين المكونات البسيطة يُنتج ما هو أكبر من مجرد جمع هذه المكونات، وهذا هو التعقيد الذي يبنى على البساطة. إن العلماء لما يواجهون نوعا من التعقيد فإنهم – وبشكل غريزي – ينظرون إلى المكونات البسيطة للنظام وكيف تتفاعل هذه المكونات مع بعضها البعض، ثم ينتقلون للكشف عن القانون أو القوانين التي تحكم تفاعل هذه التفاعلات وسلوكها، بعد ذلك يحاولون الكشف عما إذا كانت هناك نظم أخرى تتبع نفس القوانين، وهكذا[10].

إن أنموذج الاختزال بوصفه أنموذج علمي يروم إلى تفسير الوقائع عن طريق عزلها عن بقية مجالات الواقع، وهو بذلك يؤدي إلى تفسير تعسفي لهذا الواقع كونه يلغي كل الأبعاد غير المركبة وغير القابلة للاختزال، فتبسيط الواقع المركب واختزاله في علاقات بسيطة يتم التعبير عنها رياضيا إنما هو **"ذكاء أعمى"** (***l'intelligence aveugle***) بحسب تعبير **إدغار موران** الذي يتجسد في التبسيط الكبير الذي يحجب الإبصار عن رؤية تعقيد الواقع، هذا الذكاء غير قادر على تحقيق التواصل مع الواقع أو التعامل معه. ومن ثـمّ فنحن: **«مازلنا في حالة عماء اتجاه مشكلة التعقيد [...] وهذا العماء هو جزء من همجيتنا، فمازلنا في عصر الأفكار الوحشية، والعقل البشري مازال في عصر ما قبل التاريخ، إن الفكر المعقد وحده يسمح لنا بتمدين معرفنا»**[11]. إن الذكاء الأعمى «يختار ما من شأنه أن يكون مهما بالنسبة للشخص العارف ويقصي كل ما هو غريب عن غاياته. يحتسب الثابت والمحدد والمؤكد ويتجنب غير اليقيني والملتبس. ينتج معرفة يمكن معالجتها بسهولة من أجل الفعل وبواسطته»[12].

ويستند الذكاء الأعمى على منطق تبسيطي اختزالي عمل على توجيه العقل العلمي منذ عصر **غاليلو** و**ديكارت**، فمن المعلوم أن العلم الكلاسيكي تطابق بشكل شبه تام مع المنطق الكلاسيكي؛ حيث إن المبدأ الاختزالي الذي ساد العلم الكلاسيكي بعزل الوحدات الأولية الجوهرية يقابله مبدأ الهوية عند **أرسطو**، كما يتأسس ذلك العلم على الحتمية المطلقة، التي يقابلها الطابع الضروري للاستنتاج والطابع التعميمي للاستقراء، مما يعني أن المنطق التقليدي أسهم في تعزيز السمة الاختزالية والتبسيطية للعلم الكلاسيكي[13]، الأمر الذي سمح بتوحيد النظرة إلى العالم انطلاقا من هيكلة الواقع وظواهره في نماذج ميكانيكية تبسيطية معممة على كل الظواهر. وكانت نتيجة ذلك أن فَقَدَ العلم صرامته المعهودة وتحول الخطاب العلمي إلى خطاب صوري للواقع المدروس.

لا يسمح لنا هذا الأنموذج الاختزالي – بحسب **موران** دائما – الانفتاح على الأبعاد المركبة للواقع، فالمعارف الكلاسيكية غير كافية لاستنادها – من وحي ديكارتي – على منطق تبسيطي[14]، وبذلك يكشف هذا الأنموذج عن حدوده وغير ملائمته لطبيعة المعرفة المعاصرة، فلقد كشفت تطورات المعرفة العلمية المعاصرة أن الواقع أشد تعقيدا مما نتصور، ومن ثـمّ فإن الاختزال القائم على الفصل والتجزئة والصورنة من شأنه أن يفرغ الواقع من التنوع المتعدد لأشكاله الذي يكشف عن طابعه المركب، وهذا الطابع المركب للواقع غير قابل إطلاقا للتبسيط والاختزال.

وبالتالي يعمل الاختزال على حجب الوقائع الشمولية والمركبة، عن طريق تفكيك الظواهر المعقدة لصالح مكوناتها البسيطة، والمستندة إلى الفصل الذي يقضي على العلاقة القائمة بين العناصر التي فصلها التصنيف، يقوم هذا النوع من المعرفة إما على بالفصل بين الطبيعة والإنسان فيصبحان غريبين عن بعضهما، وإما باختزال المعقد في الأقل تعقيدا[15]، فمثلا على المستوى الإنساني يعمل هذا النموذج على فصل الإنسان وتجزئة أبعاده بين مختلف ميادين المعرفة المتخصصة، فيتناول تخصص البيولوجيا البعد الحيوي بما في ذلك الدماغ، وتجزأت الأبعاد النفسية والاجتماعية والدينية والاقتصادية بعضها عن بعض داخل حقول العلوم الإنسانية وأغلقت الفلسفة داخل نفسها مع أنها تفكير تأملي إنساني شمولي[16]. هذا التقسيم للمعرفة وتفتيتها أدى إلى انفصال رهيب بين العلوم الطبيعية وبين ما يسمى بالعلوم الإنسانية، والعلوم من وجهة نظرها تستثني الروح والثقافة من مباحثها مع أنهما هما اللذان ينتجان هذه العلوم نفسها.

هذه التخصصات المعرفية الضيقة ليست إلا ضربا من ضروب التجريد؛ وتحقق هذا التجريد عن طريق فصل الموضوع عن سياقه وشموليته، وفصل علاقاته وتفاعلاته مع محيطه داخل بناء معرفي مجرد يتعلق أساسا بمبحث مجزأ ، يحطم بشكل اعتباطي نسقية علاقة جزء ما مع الكل، ينتهي في نهاية المطاف إلى تجريدات رياضية صورية تفصل الظواهر عن ما هو محسوس[17]. وعليه فان الرؤية الاختزالية رؤية عمياء تشتتُ المركب إلى أجزاء مفصولة عن بعضها البعض، تضفي الوَحَدة على ما هو متعدد في أبعاده، مما يستلزم بالضرورة إعادة النظر في هذا الفصل، وهذه التجزئة وهذا الشتات وهذا التشظي المُلاحظ بين مختلف حقول المعرفة ومختلف أنواع الظواهر بوضع أنماط جديدة من التفكير، تحاول أن تجمع ما شتته العلوم الكلاسيكية.

التعقيد والفكر المركب عند إدغار موران

لا يمكن الجمع بين هذه العلوم في نظر **إدغار موران** إلا بناء أو بلورة رؤية علمية جديد تأخذ التعقيد كعامل أساسي في المنظومة المعرفية المعاصرة، ذلك لأن التعقيد، بحسب **موران**، «**يسعى إلى اعتبار أكبر قدر من المعطيات والمعلومات العينية. ويسعى إلى الاعتراف بالمتنوع والمتغير والملتبس والصدفوي واللايقيني واحتسابهم**»[18]، وهذا ما لا يأخذه التبسيط بعين الاهتمام.

يستلزم الأمر إذن يستلزم إصلاح نمط تفكيرنا، ولا يتحقق هذا الإصلاح الفكري إلا بالانفتاح على الفكر المركب من حيث إنه الكفيل بإبراز طبيعة الواقع المركبة التي تسعى العلوم المعاصرة إلى نمذجتها واختزالها، والى ضرورة محاورة الواقع ضمن رؤى تأخذ تشابك الوقائع وتعقيدها في الاعتبار. كما يسمح بالاعتراف بتنوع المعرفة وتكاثرها، وبالتالي لا يمكن بأي حال اختزال المعرفة مفهوميا في "الواحد"، كأن نقول عنها معلومة أو فكرة أو نظرية، بل ينبغي أن نتصور فيها مستويات عديدة تقابل هذه المفاهيم. إن المعرفة العلمية معرفة شديدة التنظيم، فضلا عن ذلك فهي شديدة التعقيد، لذلك ينبغي التفكير في التعقيد، باعتبار أن فكر التعقيد يمثل براديغماً جديداً تَولَّد عن حدود العلوم المعاصرة وتطورها معاً، وهو في الوقت ذاته لا يتخلى عن مبادئ العلم التقليدي، بل يدمجها في خطاطة أوسع وأغنى[19]، ذلك لأن الفكر المركب في رأي **موران** يتخذ مسارا متعرجا، ومسألة التعقيد تعني ربط الصلة بين المعارف انطلاقا من أدوات إدراكية غير موجودة في ما تعلمناه من معارف، وهذا يعني معانقة كل المناهج العلمية والمعرفية.

إن براديغم التعقيد ينبغي أن يأخذ في الاعتبار كل ماهو موجود من أصغر الأشياء إلى أكبرها بما في ذلك الإنسان باعتباره كائن معقد، ومن ثـمّ ينبغي على البراديغم التعقيد تجاوز **ديكارت** وكل مناهج وأدوات العلم الكلاسيكي. وينبغي على الفيلسوف اليوم أن يمتلك فكرا متعقدا أي غير مبسط وغير اختزالي وغير قابل للرد إلى مجموعة من العناصر الأولية، كما ينبغي عليه في الوقت آنه أن يدرك أهمية الربط والعلاقات والتمفصلات بين مختلف الأجزاء والعناصر. يشكّل التعقيد التحدي الأعظم للفكر المعاصر، وهذا التحدي في نظر **موران** «يفتقر إلى الأدوات المفاهيمية، وطريقة في التفكير للتعامل مع التعقيد»[20].

إن الدعوة إلى "**فكر مركب**" هو جزء لا يتجزأ من نموذج التعقيد، لأن **الفكر المركب هو مجموع العلوم: الفيزياء، البيولوجيا، الكيمياء، وعلم الاجتماع والآداب التي ينبغي أن تتوحد معا في ابستيمولوجيا واحدة هي ابستيمولوجيا التعقيد**. وهذا النموذج المعرفي الموحد يختلف عن فكر الحداثة الأوربية الذي قام على البساطة الديكارتية والاختزال والانفصال بين المعارف. يقول **إدغار موران**:

«**لقد طورت كل أبحاثي في اتجاه معاكس للتجزئة وتقطيع المعرفة، مدافعا من أجل إمكانية إعادة تجميع المعرفة، وذلك في الربط بين العلوم الفيز– رياضية والعلوم الإنسانية، والعمل على إدماج الإنسان كموضوع للمعرفة وكعضو في نظام الطبيعة والكون**»[21].

يصبح من الضروري هنا، إقامة حوار وتواصل بين مختلف العلوم والفلسفات، ذلك لأن العلوم تتكامل فيما بينها من أجل فهم أفضل لطبيعة الظواهر المركبة. وبالتالي فالغرض من طريقة البحث انطلاقا من التفكير في التعقيد ليس هو إيجاد مصدر واحد لجميع المعارف، ولكن للإشارة إلى ظهور فكر معقد، والتي لا يمكن رده لا إلى العلم ولا إلى الفلسفة، ولكن عبر السماح له بالمرور من الحوار بين مختلف المعارف، هذا المفهوم يعبر عن شكل الفكر يتحقق بقبول تداخل كل حلقات الفكر والمعارف والعبرمناهجية (***transdisciplinarité***) حيث تنشأ الخطط المعرفية التي تتجاوز التخصصات الضيقة[**]، بفضل التناهج (***interdisciplinaire***) بين تخصصات مختلفة تتقاطع فيها علوم الفيزياء والأحياء وعلوم الإنسان مثل علم الاجتماع وعلم النفس بتخصصاتهم المتنوعة.

إن العلم الذي يأخذ التعقيد في صلب طبيعته يتجاوز حدود العقلانية الكلاسيكية ويسمح في الوقت ذاته فهم عملية التفاعل بين مختلف المعارف، هذا النموذج المعرفي الجديد يمكن أن يحقق وفقا لـ**موران "الموسوعية"** من خلال التكامل بين المجالات الرئيسية الثلاثة لمعرفة الواقع: الفيزيائية والبيولوجية والانثربولوجية، حيث **إن المعرفة مكون مركب من ماهو بيولوجي، فيزيولوجي، نفسي وثقافي**. يقول **موران: «يقتضي كل حدث معرفي تضافرا بين العمليات الطاقوية والكهربائية، والكيميائية، والفيزيزلوجية، والدماغية، والوجودية، والنفسية، والثقافية، واللغوية، والمنطقية، والفكرية، والفردية، والجمعية، والشخصية التي تتواشج معا. المعرفة هي ظاهرة متعددة الأبعاد، أي أنها بشكل متلازم فيزيائية، وبيولوجية، ودماغية، وذهنية، ونفسية، وثقافية، واجتماعية في الآنٍ نفسه وبشكل متلازم»**[22].

إذن كل معرفة تحتوي على مكونات بيولوجية ودماغية وثقافية واجتماعية وتاريخية، الأمر الذي يستلزم أن أبسط فكرة تحتاج إلى تعقيد بيولوجي – انثروبولوجي هائل، وإلى تعقيد اجتماعي – ثقافي شديد، ذلك أن كل تعقيد هو تلك العلاقة التكاملية والتعارضية والتنافسية والتكرارية والهولوغرامية[***] بين عناصر المعرفة التي تولد بعضها بعضا[23].

إن المعرفة الموحدة والمركبة والمعقدة ينبغي أن تراعي:

أ– المركب: إن المعرفة المعاصرة تضعنا أمام تحديات ماهو مركب، ومن ثمّ فهي منوطة بها إبراز تلك العلاقة بين الوحدة والتعدد، وحيث ما تمّ وصل مختلف العناصر المكونة للكل من اقتصادية وسياسية واجتماعية ونفسية ووجدانية كان هناك مركبا. من هنا، كان من للازم على المعرفة مواجهة ماهو مركب[24].

ب– السياق والشمول:

السياق (***contexte***): تتحقق فعالية السيرورة المعرفية من خلال السياق الذي يحدد شروط دمج المعارف وحدود صلاحيتها، وكل معرفة تخلو من السياق أي معرفة قائمة على الفصل والعزل هي بالضرورة ناقصة. وعليه ينبغي على المعرفة أن تتموضع داخل السياق ليتحدد معناها. إن الكلمة مثلا تحتاج إلى النص ليكون لها معنى، فالنص هو سياق الكلمة، والنص بدوره بحاجة إلى سياق ليمكن إنتاجه[25].

أما الشمولي (***Le global***) فهو أكثر من السياق من حيث هو المجموع الذي يربط أجزاء مختلفة إما بعلاقة ارتدادية أو تنظيمية[26].

جـ– تعددية الأبعاد (***Le multidimensionnel***): كل ماهو مركب هو بالضرورة متعدد في أبعاده، وعلى المعرفة أن تعترف بهذا التعدد في الأبعاد وتراعيه. فالكائن البشري ليس هو فقط جانب بيولوجي، أو نفسي، أو اجتماعي، أو عقلاني، بل هو كل ذلك معا. ولا يقتصر بُعدُ المجتمع على التاريخ، أو الاقتصاد، أو الدين، وإنما هو كل تلك الأبعاد مجتمعة. من هنا يستحيل ليس فقط فصل الجزء عن الكل وإنما فصل الأجزاء عن بعضها. فالبعد الاقتصادي مثلا يحمل في طياته كل الأبعاد الأخرى؛ حاجات ورغبات إنسانية تتجاوز حدود ما هو اقتصادي المحض[27].

إن الاعتراف بتعدد أبعاد ظاهرة المعرفة وتعقيدها يتطلب في الآن نفسه الانتباه إلى التعقيدات والتشابكات وردود الأفعال التي تنتج المعرفة، بل وينبغي النظر أيضا إلى المفارقات والتناقضات التي تواجه هذه المعرفة. ويتطلب هذا كله – في نظر **موران** – فكر مركب يستطيع معالجة التشابكات والمفارقات وتعدد الأبعاد، مما يستلزم بدوره فكرا علميا تفاعليا حواريا هولوغراميا، يمكنه إقامة تواصلا ضروريا بين مختلف الحقول المعرفية.

الخاتمة:

إن الأنموذج المعرفي الذي وضعه **إدغار موران** ينطوي على إعادة تنظيم مختلف المعارف، بغية تجاوز الثنائيات الكلاسيكية (ذات – موضوع، عقل – تجربة، النظام – الفوضى ..الخ)، وهذا التنظيم الجديد للمعرفة ينبغي أن يبنى على إعادة النظر في شروط إنتاج المعرفة وفي العوائق المعاصرة التي تحول دون ذلك. وهذا المسعى يقع على الحدود بين الفلسفة والفيزياء وعلم الأحياء والعلوم الاجتماعية والانثروبولوجية، مما سيؤدي بالضرورة إلى التواصل بين كل الحقول المعرفية المجزأة، ضمن مفاهيم ومبادئ مفتوحة من التفكير ضمن إطار شبكي من أجل تنظيم المعرفة، يأخذ في الحسبان الفوضى والاضطراب والتناقض ومدى التفاعل بينها.

إن ابستيمولوجيا التعقيد عند **موران** لم تكن سوى تطوير لأسس نظرية المعرفة بإدخال عنصر التعقيد في صلب هذه المنظومة المعرفية، وبالدراسة النقدية لعملية بناء وتنظيم المعرفة العلمية، ومن هنا كان اقتراح نموذج معرفي يستند إلى التعقيد، حيث يعطي هذا النموذج الإطار الإرشادي والنظري والتوجيهي والمنهجي لعملية إنتاج المعرفة.

وننتهي مع **إدغار موران** إلى أن الشروع في علم جديد ينبغي البدء دائما من خلال علوم التعقيد، يفترض هذا المسعى بضرورة إصلاح الفكر بصورة حتمية، إصلاح تصبح فيه المعرفة بالضرورة **سياقية وشمولية، بعيدة عن التجزئة والفصل والاختزال، لتحقيق عقلانية سياقية مركبة.**

الهوامش:

1. إدغار موران، الفكر والمستقبل: **مدخل إلى الفكر المركب**، ترجمة: أحمد القصوار – منير الجوجي، دار توبقال للنشر، ط1، الدار البيضاء، 2004، ص19.
2. جون ليشته، **خمسون مفكرا أساسيا معاصرا**، ترجمة: فاتن البستاني، المنظمة العربية للترجمة، ط 1، بيروت، 2008، ص 25.

3. Edgar Morin, **Les sept savoirs nécéssaires à l'éducation du futur**, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), 1999, p 19.

(*)– رغم إنجازات **نيوتن** الهائلة في توحيده لقوانين الفيزياء كقانون الكتلة والطاقة وقانون الجذب العام، إلا ان ذلك غير كافٍ عند البعض، ولا ينفي السمة الاختزالية للعلم الكلاسيكي.

4. Edgar Morin**, Introduction à la pensée complexe**, Éditions du Seuil, Paris, 2005, p 10.

5. محمد عفط، **التحولات العلمية والفكرية: الانفتاح والتركيب وتجليات النقد المتجدد**، مجلة فكر ونقد (نسخة الكترونية) العدد69، على الرابط: ***http://www.aljabriabed.net/n69_02afat.htm***

6. أنظر إلى: Edgar Morin-Jeans Louis le Moigne**, l'intelligence de la complexité**, editions l 'Harmattan, Pais, (édition numérique), 1999, p 26.
7. إدغار موران، **الفكر والمستقبل: مدخل إلى الفكر المركب**، مصدر سابق، ص 15.
8. Edgar Morin, **Les sept savoirs nécéssaires à l'éducation du futu**r, op, cit, p 18.
9. Ghislane Cleret De Langavant, **bioéthique: méthode et complexité**, Presses de l'universitaire de Québec, 2001, p 3.
10. جون جريبين، **البساطة العميقة: الانتظام والشواش والتعقد**، عرض: صبحي رجب عطا الله، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ب ط، القاهرة، 2013، ص ص 83 – 84.
11. Edgar Morin**, Introduction à la pensée complexe**, op, cit, p 23.
12. إدغار موران، **المنهج: معرفة المعرفة: الأفكار**، ترجمة: يوسف تيبس، إفريقيا الشرق، ب ط، الدار البيضاء، 2013، ص 71.

13. Edgar Morin, **La méthode: Les idées: Leur habitat, leur vie, leurs moeurs, leur organisation**, op, cit, p 261.

14. Edgar Morin-Jeans Louis le Moigne, **l'intelligence de la complexité**, op, cit, p 53.
15. إدغار موران، **المنهج / الأفكار: مقامها، حياتها، عاداتها، وتنظيمها**، ترجمة: جمال شحيد، المنظمة العربية للترجمة – مركز دراسات الوحدة العربية، ط1 ، بيروت، 2012، ص 104.
16. أنظر: Edgar Morin, La méthode: **Les idées: Leur habitat, leur vie, leurs moeurs, leur organisation**, p 18.
17. Ibid, p 19.
18. إدغار موران، **المنهج: معرفة المعرفة: الأفكار**، مصدر سابق، الصفحة نفسها.
19. أنظر إلى: يوسف تيبس، **نحو براديغم جديد للطبيعة**، مجلة رؤى تربوية، العدد29، مؤسسة عبد المحسن القطان، ب ت ، ص 119.

20. Réda Benkirane, **La complexité: vertiges et promesses**, Le Pommier, Paris, p p 20 – 21.

21. إدغار موران، **حوار لمجلة علوم إنسانية الفرنسية**، ترجمة: عمر بيشو، مجلة فكر ونقد (الكترونية)، على الرابط:
http://www.aljabriabed.net/n89_09bichou.htm

(**)– يتقاطع إدغار **موران** في هذه الفكرة مع مواطنه الابستيمولوجي ومؤرخ العلم **ميشال سير**(1930 – ***Michel Serres***)؛ هذا الأخير الذي يرى أن التخصص الضيق يجعل صاحبه عالما قصير النظر. مع انه لا يمكن أن نقول عن علم ما انه علم ما لم يكن مفرطا في تخصصه.

22. إدغار موران، المنهج: معرفة المعرفة: أنثروبولوجيا المعرفة، ترجمة: جمال شحيد، المنظمة العربية للترجمة – مركز دراسات الوحدة العربية، ط1، بيروت، 2012، ص 24.

(***)- مصطلح "**هولوغرامي**" يعني مجسم / تجسيم، وهو مأخوذ من التصوير الفوتوغرافي الثلاثي الأبعاد، هو أحد مبادئ ابستيمولوجيا التعقيد عند **موران**، ويسمى أيضا بمبدأ بـ"**الاحتواء المتبادل**". يمكن القول أن مبدأ الهولوغرامية يعني مماثلة الجزء للكل، ويستخدم هذا المبدأ لتوصيف ظاهرة تخزين صورة ثلاثية الأبعاد، حيث إن كل نقطة من صورة ثلاثية الأبعاد تحتوي جميع المعلومات عن الصورة الكاملة، مما يجعل من الممكن إعادة بناء الصورة بأكملها. وهذا النوع من التنظيم نجد مماثلة له في التنظيم البيولوجي وهو موجود في كل الأجسام البيولوجية والخلايا. هذه العلاقة الجديدة بين الجزء والكل، تمثل في – نظر **موران** – قطيعة مع كل رؤية تبسيطية أو اختزالية.

23. إدغار موران، **المنهج: الأفكار: مقامها، حياتها، عاداتها، وتنظيمها**، مصدر سابق، ص ص 29 – 30.

24. إدغار موران، **تربية المستقبل**، ترجمة: عزيز لزرق – منير الحجوجي، دار توبقال للنشر، ط1، الدار البيضاء، 2002، ص ص 37 – 38.

25. المصدر نفسه، ص 35.

26. المصدر نفسه، الصفحة نفسها.

27. المصدر نفسه، ص 37.