

بنية العلم ومخاطره في ظل براديغم البدهة والوضوح مقارنة تحليلية في فلسفة ادغار موران

The Structure of Science and Its Dangers in the paradigm of clarity and obviousness An analytic approach in the philosophy of Edgar Moran

عادل بويحي^{1*}

¹ جامعة باتنة1- الحاج لخضر، (الجزائر)، adelbouyahia1978@Gmail.com

تاريخ القبول: 2023/04/13

تاريخ الإرسال: 2022/06/02

ملخص:

ما شهدته البشرية من تطور في شتى الميادين، لا سيما في ميدان العلم حظي باهتمام المفكرين والفلاسفة عبر التاريخ، فتنوعت بذلك شروحاتهم وتفسيرهم خاصة لبنيتها ولمساره التطوري، ولعل من بين أهم هذه التفسيرات ما قدمه الفيلسوف الفرنسي ادغار موران (Edgar Morin 1921) الذي يعتقد أن صورة العلم منذ مطلع العصر الحديث، أو بالأحرى منذ القرن السادس عشر، تدين إلى براديغم البدهة والوضوح، وقد حاولنا أن نبين من خلال هذا المقال كيف أن هذا البراديغم بما يحمله من مقولات الفصل والتفكيك، العلية الخطية والنظام، وخاصة الاختزال، يتحكم في طبيعة الاكتشافات العلمية ويوجهها، وحتى طبيعة النتائج والآثار التي يخلقها، دون أن يكون تأثيره هذا ظاهرا، وهذا من خلال تحكمه في نمط تفكير العلماء، أين كانت غايتهم هي إدراك الوضوح وإقصاء الغموض والتناقض، فوجدوا من غير وعي أو قصد في العلية الخطية والاختزال والفصل والتفكيك - حسب موران - ما يضمن لهم ذلك. كلمات مفتاحية: براديغم؛ بداهة؛ وضوح؛ علية الخطية؛ اختزال.

Abstract:

The evolution of humanity in different fields especially scientific has attracted the attention of thinkers and great philosophers through the centuries hence their particular interest in its evolutionary course. Among them is Edgar Morin who thinks that science since the 16th century owes to the paradigm of clarity and obviousness with its rules of separation, disassembly, linear causality, order, and especially reduction by orienting scientific discoveries without apparent influence by mastering the way of thinking of scholars who seek to recognize clarity and to exclude ambiguity and contradiction, thus they found thus they found consciously or unconsciously in the attic linear and reduction and separation and dismantling, what guarantees that to them according to Morin.

Keywords: paradigm; clarity; obviousness; linear causality; reduction.

* المؤلف المرسل.

إن المتأمل لتاريخ الفكر البشري يتبين له أنه يتجه في مسار تطوري، حيث يرتقي في كل مرحلة زمنية من مستوى إلى مستوى أعلى، ولا ريب في أن هذه السيرورة التطورية تظهر لنا جليا من خلال النمو الظاهر لحجم المعارف التي أحرزها الانسان، خاصة المعارف العلمية منها منذ مطلع العصر الحديث، وإذا كان التطور له من المظاهر التي تبرزه وتدل عليه، فإن العوامل التي قادت إليه تبقى غير مرئية وخارجة عن مجال الادراك المباشر مثلما يؤكد على ذلك "إدغار موران 1921 Edgar Morin"، حيث إن الأفكار بصرف النظر عن طبيعتها وعن مجالها، تنبثق بالنسبة إليه من النشاط الحوسبي الذي يحدث على مستوى الدماغ/العقل^(*)، وعلى مستوى الآلة المليونية^(**) أيضا، لأن التفكير حسبه "ليس فقط تطورا أنثروبولوجيا لنشاط سيكولوجي، إنه يحتوي في داخله على علميات حوسبية." (Morin, 1980, p. 182)، غير أن هذه العمليات الحوسبية ذاتها ليست منفصلة عن البراديغم المهيمن، على اعتبار أن البراديغم يتحكم في توجيه الفكر من خلال تحكمه في العمليات الحوسبية التي تحدث على مستوى الدماغ/العقل، وعلى مستوى الآلة المليونية ولا شك أن البراديغم المهيمن على الفكر الانساني منذ مطلع العصر الحديث، مثلما يؤكد على ذلك موران هو براديغم البدهة والوضوح، أو بالأحرى الاستيمولوجيا التبسيطية، وهو البراديغم الذي تمتد أصوله إلى رونييه ديكرت ديكرت -1596 Renè Descartes 1650، والذي يقوم على مقولات الفصل والتفكيك والنظام والعلية الخطية، وعلى الاختزال خاصة، غير أن هذا التأثير لبراديغم البدهة والوضوح في الفكر بصفة عامة والفكر العلمي على وجه الخصوص ليس ظاهرا حسب موران، بل إن الظاهر هو أن هناك "منظومتان اثنتان متعارضتان، فيما يتعلق بعلاقة الإنسان بالطبيعة، حيث تدمج المنظومة الأولى الإنسان في الطبيعة، وأي خطاب يدخل في هذه المنظومة إلا ويجعل من الإنسان كائنا طبيعيا، ويقول بفكر الطبيعة الإنسانية، في الوقت الذي تفصل فيه المنظومة الثانية الإنسان عن الطبيعة، وتحدد ما يميز الإنسان عبر إقصاء فكرة الطبيعة، المنظومتان المتعارضتان تتحدان وتنضويان تحت منظومة أعمق هي منظومة التبسيط التي تعرض إما الاختزال (اختزال الإنساني في الطبيعي) أو الفصل (الفصل بين الإنسان والطبيعة)." (Morin, Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur, 1999, p. 09)، وهو ما جذر واحدة من أهم المقولات الاستيمولوجية للعلم الكلاسيكي خاصة ويتعلق الأمر بفكرة النظام، حتى أضحي "النظام L'ordre هو المصطلح الأساس للعلوم

^(*)العقل عند موران انبثاق عن النشاط الحوسبي الذي يحدث على مستوى الدماغ.

^(**)الآلة المليونية يشير بها موران إلى المجتمع بوصفه يتكون من عدد غير محدود من العقول/الأدمغة.

الكلاسيكية" (Morin, la , la méthode, la nature de la nature, 1977, p. 33) بل امتدت تأثيراته ليكون مقولة محورية حتى العلم المعاصر.

إن من أهم ما يميز البراديغم، هو تجذر مقولاته في الوعي الظاهر والباطن للإنسان، حيث يفكر ويحلل ويناقش من خلالها دون أن ينتبه إلى ذلك، فتكون بذلك الأفكار المنبثقة انعكاسا له، وهو ربما ما جعل موران يصف براديغم البداهة "paradigme de la clarté et l'évidence" هذا على أنه "عبارة عن بنيات متجذرة بشكل قوي في الفكر الانساني إلى درجة أنه لا يستطيع التخلص منها" (Morin, Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur, 1999, p. 54) فماهي مظاهر هيمنة براديغم البداهة والوضوح على العلم؟ ثم كيف وجه هذا البراديغم العقل العلمي؟ وماهي الآثار والتراكمات التي خلفتها هذه الهيمنة البراديغمية على العلم؟

نرمي من خلال هذا العمل بالاعتماد على المنهج التحليلي إلى إبراز الصورة التي هيمن بها براديغم البداهة والوضوح على المعرفة العلمية، وكيف أن العلم الحديث والمعاصر تأسس وفقا لمقولات هذه الاستيمولوجيا التبسيطية للوصول في الأخير إلى حقيقة أن التراكمات التي ترتبت عن التطور العلمي ليست سوى نتيجة لهيمنة هذه الاستيمولوجيا على المنظومة المعرفية للإنسان خاصة العلمية منها.

2- بنية العلم في ظل استيمولوجيا التبسيط

إن البحث في هذه المشكلة يقتضي منا أن ننطلق من النظر فيما تتميز به المعرفة العلمية عن المعرفة الفلسفية، حيث تتميز بكون أحكامها وقوانينها على قدر عال جدا من الضبط والدقة بالمقارنة مع مختلف الأحكام التي يبنها الإنسان في مجالات أخرى، إلى درجة أنه يخال فهم الناظر في العلم أن التقدم الذي أحرزه هذا الأخير والموضوعية التي تطبع أحكامه، تقطع صلته بأي توجيه من أفكار فلسفية، غير أن "هيزنبرغ 1901-1976" werner karl heisenberg كان يرى غير ذلك، حيث يعتقد بأنه تم "التمهيد لتطور علم الطبيعة الكبير في القرنين السادس عشر والسابع عشر، ورافق هذا التطور أفكار فلسفية كانت وثيقة الارتباط بالمفاهيم الأساسية لعلم الطبيعة (هيزنبرغ، 2011، صفحة 78) تلك الأفكار الفلسفية هي التي شكلت براديغم البداهة والوضوح، فالعلم في صورته التي بدأت تتبلور منذ مطلع العصر الحديث لم ينفلت من رقابة البراديغم وتوجيهه، بل أن واقع العلم الحديث والمعاصر لم يكن سوى نتاجا لتوجيه غير واعي ولا مقصود من براديغم البداهة والوضوح، ونعني بكلامنا، أن هذا البراديغم "تحكم ومازال يتحكم في جزء كبير منه، ليس فقط بكل نظرية كلاسيكية وإنما بالمنطق والاستيمولوجيا وبرؤية العالم" (موران، الأفكار (مقامها، حياتها، عاداتها، وتنظيمها)، 2012، صفحة 336). فالتصور الميكانيكي للكون الذي تجسد في فيزياء الميكانيكا، والذي سيطر على نمط تفكير العلماء حيث وجه اكتشافاتهم وبحوثهم، كان واحدا من

أكثر مظاهر تغلغل مقولات ابستمولوجيا البدهة في العقل العلمي، بدليل أنه عندما نجري مقارنة بسيطة بين القواعد التي قامت عليها فيزياء الميكانيكا التي غدت مختلف العلوم التجريبية الأخرى وبين مقولات براديجم البدهة والوضوح والذي يمثل روح الفلسفة الديكارتية وعمقها، يظهر لنا جليا أن هناك تأثيرا قويا فيها من هذا البراديجم، بل إنه هو ما كرس هذه الرؤية للعالم التي حددتها فيزياء الميكانيكا، وجعلها تعمر طويلا، وفي هذا السياق يقول "ستيفن وانبرغ Steven Weinberg 1933" " لقد كان لفلسفة ديكارت الميكانيكية تأثير شديد على نيوتن، لا لأنها صحيحة بل لأنها تقدم نموذجا عن نوع النظرية الميكانيكية التي تعطي معنى للطبيعة" (وانبرغ، 2006، صفحة 135). في الواقع هذا المعنى الذي تعطيه فلسفة ديكارت للطبيعة، هو ما يتجسد في مقولات براديجم البدهة والوضوح - الفصل والتفكيك، العلية الخطية والنظام، الاختزال . وهي المقولات ذاتها التي قامت عليها فيزياء الميكانيكا، حيث أننا نجد جل القوانين الفيزيائية منذ نيوتن Sir Isaac Newton 1643-1727 تستند إلى الاعتقاد في العلية الخطية والنظام، بحيث كانت تفكك الظواهر التي تتحدث عنها إلى عناصرها الأولى، ثم تختزل هذه الظواهر في قوانين عامة وكلية وواضحة. وهو ما أضفى على تلك القوانين طابع الحتمية ، وهو ربما ما جعل هيدغر يعتقد أنه " في هذا الكتاب - يقصد مؤلف ديكارت حديث في الطريقة - تمت صياغة المفهوم المعاصر للعلم وأنه يجب على المرء أن يعود إلى هذا النص للحصول على جواب عن السؤال ما هو العلم؟" (هيل، 2008، صفحة 50) ومن دون شك الحديث عن كتابات ديكارت هو حديث عن ابستمولوجيا البدهة والوضوح. إن الاعتقاد بأن الكون آلة ميكانيكية ضخمة، أفضى إلى الإيمان بأن جميع الظواهر الكونية تتحرك وفقا لآلية منظمة، حيث يكون وراء كل ظاهرة علة يمكن أن ترد إليها وتفسر بها وتختزل فيها وهي الحقيقة التي عبر عنها فرانسوا جاكوب "Francois Jacob 1920-2013" بقوله: "لم يكن الفلاسفة ولا علماء الفيزياء، ولا حتى الأطباء ليترددوا في الاختيار: كل الطبيعة هي آلة والآلة هي الطبيعة" (جاكوب، 1990، صفحة 43) لذلك كان أسلوبهم في التعامل مع هذه الظواهر يقوم على تفكيك المركب وفصل أجزائه، بحثا عن البسيط الذي يختزل فيه فهم هذه الظواهر، ليتحول بعد ذلك هذا الجوهر البسيط إلى قانون مجرد يصف الظاهرة بوضوح كبير، وهو ربما ما جعل "موران" يصف المعرفة العلمية على أنها "قائمة على التعقيد الذي يجرد الكائنات والاشياء، وقائمة على الاختزال الذي يفكك الظواهر المعقدة لصالح مكوناتها البسيطة ومستندة للفصل الذي يقضي على علاقة قائمة بين العناصر التي فصلها التصنيف" (موران، الأفكار (مقامها، حياتها، عاداتها، وتنظيمها)، 2012، صفحة 104)

هذا من دون شك هو الذي ساهم إلى حد كبير، في بلورة نزعة يقينية وثوقية في أوساط العلماء، قادت بعضهم إلى اختزال الحقيقة في ما أدركوه من قوانين، وهو الأمر الذي حال ويحول دون مراجعتهم لها، لذلك كثيرا ما كشف لنا تاريخ العلم عن نظريات خاطئة، أو عن خطأ في

النظريات، إلى درجة أن العالم عندما يجد نفسه أمام بعض المظاهر الشاذة عن نظريته يعمل على إقصاء الشذوذ والاختلال، ويجتهد في الوصول إلى تبريرات جديدة تعزز النظرية التي انتهى إليها، بدلا من أن ينظر في الشذوذ الظاهر؛ وما هذا طبعاً سوى انسياق غيرواع وراء الصورة التي تشكل وفقاً لها العلم، وشكلت رؤيته للعالم والكون ويتعلق الأمر بالصورة التي كرستها منظومة التبسيط التي تقوم على "إقصاء الاختلال من داخله ثم اختزال النظام في قانون ومبدأ معين" (موران، الفكر والمستقبل، مدخل إلى الفكر المركب، 2004، صفحة 61)، وكأننا نريد القول أن الاعتقاد في يقين وحتمية القوانين العلمية المتوصل إليها، إنما يعود إلى هيمنة هذه المنظومة على نمط تفكير العلماء ومن ثم على رؤيتهم للعلم والعالم على حد سواء، حيث أضحت بالنسبة إليهم "المهمة العلمية اختزالية ما دام أنه يتوجب الوصول إلى الوحدات الأولية غير القابلة للتفكيك" (موران، الفكر والمستقبل، مدخل إلى الفكر المركب، 2004، صفحة 56)

ولأن هناك تأثيراً ارتدادياً بين المنتج والمنتج، تأثر العلم بنمط تفكير العلماء وآلياتهم في البحث، فانبئ بما ينسجم مع نموذجهم في التفكير، وأثر في الوقت ذاته فهم بحيث اختزلوا المعرفة والحقيقة في ما ينتجه العلم لا غير، وتحكم في رؤيتهم للأشياء، وهو ما أثر أيضاً ارتدادياً في البراديغم بأن وفر له نظاماً حمائياً قوياً يمنعه من الاهتزازات، من خلال النظريات العلمية التي انبثقت، فزاد من تجذره وامتداده وأطالت في عمره.

ما كشف عنه تاريخ العلم منذ مطلع العصر الحديث إذن؛ هو أنه كلما ازداد العلم تقدماً كلما زاد من تجذر ابستمولوجيا البداهة والوضوح، بالنظر إلى التأثير الارتدادي بين الواقع الذي يكرسه العلم في تطوره والعلم في حد ذاته، فالعلم الذي كان نتاجاً لبراديغم التبسيط عمق أكثر من تواجد مقولات هذا البراديغم في العلم، إلى درجة أن أحلام بعض الفيزيائيين انكبت حول إمكانية العثور "في الفيزياء على بضعة قوانين بسيطة وعامة من شأنها أن تفسر لماذا كانت الطبيعة كما هي" (وانبرغ، 2006، صفحة 52)، ولا شك أن اعتقاداً من هذا القبيل ما كان ليكون، لولا أن الاعتقاد في النظام الذي يستوجب بدوره الاعتقاد في العلية الخطية قد تمكن من عقول العلماء، بل أن وجود هكذا أحلام إنما يدل على هيمنة الرؤية الاختزالية على نمط تفكير العلماء.

إن النجاحات التي أحرزها العلم والتقدم الذي بلغه، بقدر ما يدين لبراديغم البداهة والوضوح بقدر ما يمثل واحداً من أكثر العوامل التي زادت من تجذر هذه الابستمولوجيا إلى درجة لم يعد فيها الاختزال مقترناً بنتائج العلم والقوانين التي تفسر الظواهر، وإنما تعداه إلى اختزال علوم برمتها في صورة أو نموذج معين، مثلما حدث مع الفيزياء في مرحلة ما، وهو ما عبر عنه "اللورد كالفين 1824-1907 William Thomson" بقوله: "إن الفيزياء لم يعد فيها جديد يجب اكتشافه وأن كل الباقي يقتصر على قياسات أكثر فأكثر دقة" (وانبرغ، 2006، صفحة 21)، أي أن صرح

الفيزياء قد اكتمل ولم يعد البحث فيها يتجه سوى نحو تدقيق فيما تم اكتشافه، بل أنه ساد اعتقاد مفاده أن "أي استنتاج علمي يناقض مبادئ الفيزياء لا يمكن قبوله أنه صحيح تماما" (سبيلج وبرادين، 2010، صفحة 11). أي أن هناك انتقال من اختزال للفيزياء في فيزياء الميكانيكا إلى اختزال الحقيقة في ما ينسجم مع هذه الفيزياء.

مثل هذه الافكار هي التي عطلت رقابة العلم لذاته أو كما يسميها موران علم العلم، وهو ما حال دون أن يكون المسار التطوري للعلم في الاطار الصحيح - المركب - ففي الوقت الذي بدأ يظهر قصور بعض النظريات في تفسيرها للواقع بعد أن كان يعتقد في يقينها ظهرت نظريات جديدة، غير أن سطوة البراديجم ونظام الحماية الذي شكله، قفز ليمتوقع داخل كل ما هو جديد فكانت الجدة في النظرية، غير أن الثابت كان في الكيفية التي تنبثق وفقا لها هذه النظريات، وهذا على اعتبار أن المعيار الذي كان يستند إليه في قبول النظريات العلمية ينسجم مع براديجم البداهة بل هو منبثق منه، بحيث أصبحت البساطة هي الأساس الذي يستند إليه في تمييز النظرية الاصلح من بين احتمالات كثيرة، فقد كان في ظاهر الحال أن رجل العلم عندما يكون أمام مجموعة من الاحتمالات ويكون مضطرا لأن يختار واحدة منها سوف يختار النظرية التي تتفق مع الوقائع غير أنه في حقيقة الأمر يميل إلى البسيط، وهو ما جعل البعض من المفكرين يعتقد بأن "قيمة النظرية تكمن في اتصافها بأنها أكثر بساطة قبل أن تكون مجرد سجل من المشاهدات" (فرانك، 1983، صفحة 424)، وهي الحقيقة التي أعلن عنها الكثير من المفكرين والعلماء؛ لعل أن أبرزهم هو "بوانكاريه 1854-1912 Jules Henri Poincaré" الذي يعمل ويقول بمبدأ توفير الطاقة الذهنية في العمل العلمي، حيث يميل إلى "تفضيل البسيط على المعقد في صياغة القوانين العلمية واختيار الحل الأجدى من بين حلول كثيرة" (حمادي، 2002، صفحة 25) فالقانون البسيط هو الذي يختزل ما يتحدث عنه في أقل عدد من الصيغ والتراكيب والبسيط هو الأكثر وضوحا، والذي قاد إليه التفكيك والفصل، وهو في الوقت ذاته ما يمكن ربط عناصره بعلة واحدة.

لقد كانت ولا تزال النظريات العلمية تخضع لهذا المعيار فنظرية "أينشتاين Albert Einstein 1879-1955" مثلا كانت بالنسبة للعلماء "أكثر جمالا ... وذلك خصوصا بسبب بساطة فكرتها المركزية القائلة بتكافؤ الثقالة والعطالة" (وانبرغ، 2006، صفحة 11) وتجدر الإشارة هنا إلى أن جمال النظرية يمثل مظهرا من مظاهر البساطة؛ هذه الحقيقة تعبر على أن العلماء منذ مطلع العصر الحديث أخذوا منى واضحا فيما يتعلق بقبول النظريات العلمية، فالنظرية التي تتمتع بقوة الاقناع وتحظى بإجماع العلماء وإعجابهم هي تلك التي تطبعها البساطة في بنيتها، وفي الآلية التي قادت إليها بالمقارنة مع نظريات أخرى، حيث أن نظرية ما بالنسبة إليهم تكون "أفضل من نظرية أخرى شريطة أن تكون أكثر بساطة، أكثر تماسكا أكثر اقتصادا من منافستها" (لاكاتوس،

2011، صفحة 242)، من دون أن يعني هذا أن البساطة تشير إلى سهولة تراكييب القوانين والمعادلات، وإنما يقصد بها بساطة الأفكار ووضوحها وبداهتها.

2-2- صناعة العقل العلمي

تاريخ العلم حافل بالأحداث التي تكشف وصول بعض العلماء، إلى اكتشاف حقائق علمية في الوقت الذي عجز فيه البعض الآخر عن إدراكها، على الرغم من توفر كل الإمكانيات التي تؤهلهم لذلك وهو الأمر الذي ظل يفسر بما يتميز به العلماء من امكانيات عقلية وبالدرجة الأولى، من قوة الانتباه حيث أن إدراك حقيقة معينة يعبر فعلا عن ما يتمتع به المكتشف من امكانيات عقلية ونفسية، غير أن هذا في الواقع ليس هو المبرر الوحيد، بالنظر إلى أن هناك حالات كان فيها البعض من العلماء مؤهلا لأن يكون السباق لاكتشاف حقيقة معينة، غير أنه لم يتأت له ذلك، مثلما حدث مع بوانكاريه، وهو الأمر الذي يطرح علامات استفهام، لعل أبرزها تلك التي استهل بها مترجم كتاب العلم والفرضية لـ"بوانكاريه" الدكتور حمادي بن جاء بالله، حيث تساءل قائلا "لماذا فشل بوانكاريه حيث نجح اينشتين؟" (حمادي، 2002، صفحة 11) وهو يقصد بسؤاله هنا فشله في صياغة قانون النسبية، وهذا بالنظر إلى ما كان يتمتع به هذا الأخير من إمكانيات، وكذا بالنظر إلى اطلاعه الواسع على ما شهدته علوم عصره من تحولات، بل أنه "وضع في حدود سنة 1904 أهم الأسس التي انبنت عليها نسبية اينشتين، إذ بين استحالة القول بالحركة المطلقة والزمان المطلق" (حمادي، 2002، صفحة 19)، ولم يتوقف الأمر عند حدود فشله في صياغة النظرية، على الرغم من أنه هو من مهد لها بمواقفه العلمية، وإنما تعداه إلى الإنكار، على اعتبار أنه لم يستغ النظرية، وانصرف إلى "تعزيز مكاسب الفيزياء النيوتنية، كما انقطع إلى إصلاح ابداعات لورانتس في غير خروج عن مبادئ الميكانيكا الكلاسيكية، ولا العقلانية العلمية" (حمادي، 2002، صفحة 46).

عندما نتأمل جيدا مواقف بوانكاريه، محاولين الاجابة عن السؤال الذي طرحه حمادي بن جاء بالله، لا نجد من تفسير منطقي أكثر من التفسير الذي يبرر مواقفه هذه بردها إلى تأثيرات براديغم البداهة والوضوح، حيث إن البحث في فلسفة بوانكاريه، ومواقفه العلمية تكشف مدى تجذر مقولات هذا البراديغم في نظامه المعرفي، فنجد على سبيل المثال أنه يختزل الحقيقة فقط في ما هو بسيط، بل أنه يجعل من البساطة غاية العلم، حيث إنه إذا كنا في نظره أمام قضية يمكن أن تعمم بأساليب متنوعة، ووجب علينا الاختيار "لا يسعنا إلا أن نختار أبسطها وهكذا ننساق إلى أن نتصرف وكأن القانون الأبسط هو أكثر احتمالا من القانون المعقد" (بوانكاريه، 2002، صفحة 206)، بمعنى أن بوانكاريه كان يعتمد في مقارناته بين النظريات مبدأ البساطة، فالنظرية تحظى بقبوله واقتناعه بمقدار ما يمكن أن تظهر عليه من بساطة، لذلك ولما كانت تبدو له النظريات الفيزيائية السائدة أكثر بساطة لم يفكر في الثورة عليها، بل أنه عمل أكثر على إصلاح

ما يمكن إصلاحه منها، وهو ما دعم أكثر نظامها الحمائي، وكأن البحث في ما تثيره تلك النظريات قد توقف، لذلك نراه يعتقد أنه إذا كان يجب علينا أن نتوقف "عند موضع ما - ليكون العلم ممكنا - فوجب التوقف عند العثور على البسيط، فهو المجال الوحيد الذي يمكننا أن نشيد عليه صرح تعميماتنا" (بوانكاريه، 2002، صفحة 225) ويظهر هنا وكأن البساطة التي طبعت الفيزياء النيوتنية، حجت عنه رؤية البساطة التي يمكن أن تكون في غيرها من الممكنات الفيزيائية.

زيادة على هذا يمكن القول أن ما جعل بوانكاريه يفشل حيثما نجح اينشتين، هو هيمنة مبدأ الاختزال Principe de Réduction على نمط تفكيره، حيث أضحت الرؤية الاختزالية تطبع مواقفه الفكرية، لذلك يمكن القول قياسا مع غيره من المفكرين والعلماء يمكن اعتبار بوانكاريه من أكثر المفكرين والفلاسفة تأثرا ببراديغم التبسيط.

مثل هذه المواقف لـ بوانكاريه تعبر على أن نظرية اينشتين قد لاقت صعوبات كبيرة لكي تجد لها مكانا في إطار العلم، وهذا لا يعود إلى تعقيد يطبعها بقدر ما يعود إلى أن ما كان متعارفا عليه هو أن مبادئ فيزياء الميكانيكا كانت تبدو بسيطة، بديهية وواضحة، غير أن واقع الأمر يكمن في أن هيمنة مبدأ الاختزال على نمط تفكيرهم هو الذي حال دون إدراكهم للبساطة التي اشتملت عليها نظرية اينشتين وهذا ما عبر عنه هيزنبرغ قائلا أنه "إذا فكر المرء في الصعوبات التي واجهت علماء طبيعة مشهورين من مثل اينشتين في اثناء التفسير الكوبنهاجني لنظرية الكم، استطاع أن يتتبع جذور هذه الصعوبات حتى التقسيم الديكارتي" (هيزنبرغ، الفيزياء والفلسفة، 2011، صفحة 82) وطبعا الحديث عن التقسيم الديكارتي هو حديث عن واحد من أبرز مقولات براديغم البداهة والوضوح، ويتعلق الأمر بمقولة الاختزال وكذا الفصل والتفكيك.

غير أن هذه المعطيات تدفعنا بالمقابل للتساؤل: هل تجاوز اينشتين براديغم البداهة والوضوح؟ هل كان نمط تفكيره خارج رقابة البراديغم المسيطر؟

في الواقع قد يكون اينشتين قد استطاع أن يتجاوز مفاهيم الفيزياء الكلاسيكية، غير أنه لم ينفلت من براديغم التبسيط، بحكم أن أفكاره تنسجم مع مبادئ هذا البراديغم، من بينها رفضه للمصادفة وتمسكه بالعلية حيث قال: إن "الله لا يرمي زهرة الزرد" (هيزنبرغ، الفيزياء والفلسفة، 2011، صفحة 245) معتقدا أن مفهوم المصادفة "لم يجد مضمونه العلمي أخيرا في الحدود الابستمولوجية للعقل العارف المتناهي في علاقته بالموضوع التام، من كل الوجوه موضوع المعرفة العلمية" (هيزنبرغ، 2011، صفحة 245)، وربما يتضح أكثر مدى تجذر مفاهيم ومقولات ابستمولوجيا التبسيط في نمط تفكير اينشتين عندما نتأمل موقفه من طبيعة الضوء حيث أدت صياغته "لنظرية الكم إلى وصف للضوء كان مختلفا جدا عن التصور المؤلف عن الموجات" (هيزنبرغ، 2011، صفحة 245) ومع أن اينشتين أدرك أن هناك تناقضا بين التفسير الكمي والتفسير التموجي، إلا أنه لم يتمكن بل أنه لم يعمل أصلا على إزالته، وهو ما حال دون تصوره للطبيعة

المركبة للضوء، حيث اكتفى بالاعتقاد بأن هذا التناقض "يمكن أن نفهمه فيما بعد عن طريق سلسلة أفكار جديدة كل الجدة" (هيزنبرغ، الفيزياء والفلسفة، 2011، صفحة 245) وعندما نأتي لتفسير عدم قدرة هذا الأخير على تصور الطبيعة المركبة للضوء نجد أن الأمر يتعلق بميله نحو التبسيط والاختزال، وكذا هيمنة الرؤية التفكيكية على نمط تفكيره ومن ثم تفسيره للأشياء.

إن هيمنة ابستمولوجيا التبسيط على نمط تفكير أينشتين تظهر بشكل جلي في كثير من مواقفه، حيث يقول مثلاً عند حديثه عن النسبية الخاصة أن هذه النظرية "قد تبلورت من دراسة الضوء والديناميكية الكهربائية، وهي لم تغير النتائج النظرية في هذين المجالين ولكنها بسطت إلى حد بعيد البناء النظري". أي اشتقاق القوانين - والأهم من ذلك أنها اختصرت إلى حد بعيد عدد الفروض المستقلة التي كانت تستند إليها وتقوم عليها وجهة النظر السابقة" (أينشتين، صفحة 93)، وهو الأمر الذي يجعلنا نجد تفسيراً وتبريراً للتصور الذي يرى بأن قبول نظرية أينشتين فيما بعد ارتبط بالبساطة التي ميزتها، وهو ما عبر عنه ستيفن وانبرغ مثلما أشرنا إليه سابقاً.

3 - اختزال العلم في المنهج التجريبي

لا يمكن أن تقوم قائمة للعلم إلا في وجود منهج يستند إليه، بل أنه يوجه مسارات البحث العلمي ويحدد معالمه، وهو الأمر الذي ينطبق على العلم منذ مطلع العصر الحديث، حيث يتفق معظم مؤرخي العلوم على أن ظهور المنهج الاستقرائي مع "فرانسيس بيكون-1561 Francis Bacon" أعطى دفعة للعلم جعلته يحرز تقدماً مذهلاً، في الوقت الذي باعد بينه وبين علوم العصور الوسطى، ولأن ظهور هذا المنهج أعقبته مرحلة بدأ يتجذر فيها براديغم التبسيط بما يقوم عليه من مقولات، خاصة مبدأ الاختزال بدأت الرؤى تتجه نحو اختزال العلم في هذا المنهج، وبدأ يسود منطق مفاده أن "التفكير التجريبي وحده هو الذي يستطيع أن يقرر حقائق الواقع" (راندا، 2013، صفحة 408) خاصة وأن الآلية التي يعمل وفقاً لها هذا المنهج تنسجم إلى حد كبير مع مقولات براديغم التبسيط، كالفصل Séparation والتفكيك، وحتى الاعتقاد في العلية الخطية على اعتبار أن التعامل مع الظواهر التي تكون موضوعاً للدراسة، بالاعتماد على هذا المنهج، يقتضي تفكيكها وفصل عناصرها، لأن الاختبارات التجريبية لا يمكن تستهدف جميع عناصر الظاهرة، وإنما تتوقف عند حدود بعضها، أو بالأحرى بعض العينات، ليكون بذلك الاعتقاد في النظام، والعية الخطية واحداً من أهم ركائز هذه الممارسة، ونعني بهذا الكلام أن حاجة المنهج الاستقرائي إلى "مبدأ السببية وقضية الاطراد القائلة أن الحالات المتماثلة تؤدي إلى نتائج متماثلة" (الصدر، 1986، صفحة 71) - وهي من مقومات ابستمولوجيا التبسيط - كان من أبرز العوامل التي أدت إلى اختزال العلم فيه، واختزال الظواهر التي تكون موضوعاً له في القوانين التي ينتهي إليها، خاصة وأنه كان ينشد الوصول إلى قوانين على قدر عال جداً من الدقة والوضوح، بل أن الأمر لم يتوقف عند

هذا الحد وإنما اختزل اليقين أيضا في ما ينتهي إليه من نتائج وهو الأمر الذي رافع له الكثير من المفكرين والفلاسفة لعل أبرزهم هو جون ستيوارت ميل 1806-1873 John Stuart Mill، الذي آمن بأن الاستقراء يفضي بالبحث إلى نتائج يقينية" (الصدر، 1986، صفحة 71).

إن هذا الواقع الذي بدأ يتكرس منذ مطلع العصر الحديث، أفرز علاقة مركبة بين العلم والمنهج الاستقرائي، ففي الوقت الذي قاد هذا المنهج العلم إلى مستويات عالية من التقدم، عمق أكثر هذا الأخير من تواجد هذا الأسلوب المنهجي، وفي هذا السياق يؤكد "ادغار موران" على أن "المرحلة القصوى للعلم الكلاسيكي قد تمت على يد النزعة الوضعية في المنطق، التي اعتقدت أنها راسخة على صخرتي المنطق والواقع التجريبي المطلقتين، واقتنعت بأن الاستقراء يمكن من استخلاص قانون يقيني، انطلاقا من معطيات تجريبية" (موران، الأفكار (مقامها، حياتها، عاداتها، وتنظيمها)، 2012، صفحة 336) حيث عبرت هذه الرؤية الوضعية للمنهج العلمي على أن اختزال العلم في المنهج الاستقرائي أضحى واقعا ملموسا، ولأن هناك تأثيرا ارتداديا مثلما سبق وأن قلنا فإنه في مقابل اختزال العلماء للعلم في هذا المنهج، "أعطى العلم الغلبة شيئا فشيئا وعلى نطاق واسع لمناهج التحقق الأمبريقي" (موران، الفكر والمستقبل، مدخل إلى الفكر المركب، 2004، صفحة 13)، فأفرط في تجريبيته وهو ما تجسد في إقصاء كل ما لا ينسجم مع روح هذا المنهج من دائرة العلم، واتجه العلم ذاته وفقا لهذا المعيار إلى تطهير ذاته من الأفكار والفروض التي يصعب اختبارها تجريبيًا، ومن حقول المعرفة المعقدة والمركبة، كتلك التي يمثل الإنسان من حيث هو إنسان محورا لها والتي لا تنسجم في طبيعتها مع الطبيعة المادية التي يفرضها هذا المنهج، وهذا ربما ما عبر عنه "ج س مل" بقوله: "إن الظواهر المعقدة والنتائج التي ترجع إلى علل وأسباب متداخلة، لا تصلح أن تكون موضوعا حقيقيا للاستقراء العلمي المبني على الملاحظة والتجربة" (الخشاب، 1965، صفحة 61)، حيث نلاحظ مثلا هنا بالنسبة لجون ستيوارت ميل، سيطرة الرؤية الاختزالية على نمط تفكيره وعلى رؤيته للعلم والمنهج، وهو طبعا ما كان حال الكثير من المفكرين، وهو ما يلاحظ من خلال تزايد المواقف التي تطالب العلم "بأن يكون وضعيا ويطرح جانبا كل الأفكار الميتافيزيقية والفلسفية حتى يتقدم" (ماهر، 1984، صفحة 20)، وربما هذا كان من بين الأسباب التي فتحت النقاش في جدوى الفرضية كخطوة من خطوات المنهج الاستقرائي، حيث أن البعض من المفكرين والعلماء رافع من أجل استبعاد الفرضية كخطوة للمنهج التجريبي لما تحمله حسبه من بعد فلسفي، مما يعبر عن النزوع نحو وضعية خالصة.

إن اختزالية العلم في المنهج التجريبي، بقدر ما أقصى بعض الحقول المعرفية التي يمثل محورها الإنسان من دائرة العلم مثلما سبق وأن قلنا، بقدر ما دفع الدراسات التي تتناول هذه الحقول المعرفية إلى محاولة التأسيس لعلوم قائمة بذاتها بالاعتماد على هذا المنهج ذاته الذي

أقصاها، حيث أنه بعد النجاح الذي أحرزته العلوم الطبيعية باعتمادها المنهج الاستقرائي، بدأ التساؤل في مجال الدراسات الانسانية، عما إذا كان ثمة "اعتراض من حيث المبدأ على أننا يمكن أن نكتشف يوما ما قوانين قادرة على أن تعطينا تنبؤات من نفس دقة تنبؤات العلم الطبيعي" (الخولي، 1990، صفحة 54)؛ عندما نتأمل تساؤلا من هذا القبيل، يتبين لنا أن العقل العلمي لم يعد يرى في المنهج العلمي غير المنهج الاستقرائي، فالدراسات التي تسعى لأن تجد لها مكانا في دائرة العلم ما عليها إلا أن تكيف موضوعاتها مع ما يقتضيه هذا المنهج، وعند هذا المستوى من الاختزالية للعلم، ارتفع طموح بعض المهتمين بدراسة الظواهر الانسانية دراسة وضعية تفضي إلى قوانين دقيقة تفسرها، وهو أمر كان قد أكد عليه بعض العقلانيين مثل مولباخ، دولامبير ولاميري، وكوندورسيه حيث اعتقد هؤلاء بإمكانية "الرياضة الاجتماعية والفيزياء الاجتماعية وفيسيولوجيا كل شعور أو اتجاه أو نزوع، في نفس دقة وجدوى أصولها في العلوم الطبيعية" (الخولي، 1990، صفحة 54) ودون أن نعني بأن هذا التصور حظي بإجماع مختلف المفكرين، يمكن القول أن وجوده لا يدل إلا على تجذر الرؤية التي تختزل العلم في المنهج التجريبي، فاخترل الانسان في بعده المادي وأفرغت الظواهر الانسانية من بعدها الانساني، وربما هذا الاعتقاد أجاد "دوركايم Emile Durkheim 1858-1917" التعبير عنه عند توصيفه للظواهر الاجتماعية، حيث يقول "مهما يكن من شيء فإن الظواهر الاجتماعية أشياء ويجب أن تدرس على أنها أشياء... معنى أننا نعالج الظواهر على أنها أشياء هو أننا نعالجها على أنها أشياء تقدم نفسها للملاحظة كنقطة بدأ العلم" (دوركايم، 2011، صفحة 77)، وهو ما يعني أنه بعد أن كان هناك إقصاء للظواهر الانسانية من دائرة العلم، بسبب تعقد موضوعاتها وعدم انسجامها مع المنهج الاستقرائي، ظهر توجه يقصي البعد الانساني من الانسان لا لشيء إلا لكي تتوافق الظواهر الانسانية مع الدراسة الاستقرائية، وهي حقيقة ماتزال قائمة إلى اليوم حسب "ادغار موران" حيث يقول "مازال بعضهم يظن حتى الآن في مجال العلوم الإنسانية أن عليهم شطب فكرة الانسان لأنها اعتبرت فكرة غير مفيدة في الإقتصاد أو الإحصاء السكاني، ويظن بعضهم الآخر أنها فكرة مركبة" (موران، الأفكار (مقامها، حياتها، عاداتها، وتنظيمها)، 2012، صفحة 104)، ولا ريب في أن هذه الاختزالية وهذه الرؤية التبسيطية التي هيمنت على الفكر العلمي حسب موران، كان لها إفرازات وتراكمت خطيرة غير محسوبة، ففيم تتمثل يا ترى؟ ولماذا كانت للعلم مثل هذه الإفرازات والتراكمات؟..

4- تراكمات العلم الذي نشأ في ظل هذا البراديغم

إن العلم الحديث والمعاصر مثلما سبق الإشارة إليه، تأسس على مبادئ ومقولات ابستمولوجيا البداهة والوضوح، والتي تتمثل في (الفصل والتفكيك، الاختزال، النظام والعلية الخطية Causalité Linéaire وهي الابستمولوجيا التي تعرف بمنظومة التبسيط حيث "صاغ

ديكارت هذه المنظومة المسيطرة على الغرب عن طريق الفصل بين الذات المفكرة والشيء الممدود" (موران، الفكر والمستقبل، مدخل إلى الفكر المركب، 2004، صفحة 15)، فكان من نتاج ذلك أن حقق العلم تطوراً مذهلاً، بالمقارنة مع ما كان عليه في العصور الوسطى والقديمة، واستطاع أن يحرز تقدماً في فهم الظواهر الطبيعية، وتمكين الإنسان من التكيف معها والسيطرة عليها نسبياً، غير أنه بالمقابل أفرز مشاكل قيمية لا يستهان بها، وخلف تراكمات خطيرة هدامة على الإنسان والطبيعة على حد سواء، وهي التراكمات التي لم يتمكن الإنسان من الوقوف عليها بشكل جلي إلا مع مطلع القرن العشرين يقول موران في هذا السياق: "لا شك أن هذه المنظومة التي تراقب مغامرة الفكر الغربي منذ القرن السابع عشر، سمحت بحدوث تقدم كبير على المعرفة العلمية والفلسفية، ولم تبدأ مخلفاتها الضارة في الانكشاف إلا في القرن العشرين" (موران، الفكر والمستقبل، مدخل إلى الفكر المركب، 2004، صفحة 15). ولا ريب أن من بين العوامل التي حالت دون قدرة الإنسان على تبين مساوئ العلم وخطورته، هي النتائج التي حققها والتقدم الذي أحرزه بحيث ساهم في بلورة تصور لا يرى في العلم سوى الوجه الإيجابي، فرفع من شأنه ابستمولوجياً وسوسيولوجياً، مثلما أنه مثل عائقاً منع العلم من أن يتفكر في ذاته ويسائلها، وهو ما عبر عنه موران قائلاً: "يجب علي أن أصرح بأن العلم أصابه العي الذي يظهر في عجزه على أن يراقب وأن يتوقع بل وحتى أن يتمثل دوره الاجتماعي وكذا في عجزه على أن يدمج وأن ينفصل وأن يفكر معارفه الخاصة" (موران، الفكر والمستقبل، مدخل إلى الفكر المركب، 2004، صفحة 35)

إن المسألة النقدية للعلم، بحثاً عن العوامل الجوهرية التي قادته إلى أن ينتهي إلى إفرازات خطيرة وهدامة، تكشف لنا أن الأمر يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمقولات براديغم البداهة والوضوح، ونخص بالذكر مقولتي الفصل والاختزال، على اعتبار أن هيمنة منظومة الفصل على العقل العلمي، أفضت إلى الفصل بين العلم والأخلاق، وهو الفصل الذي كان له تأثيرات ارتدادية خطيرة على الإنسان بوجه خاص، والوسط الطبيعي الذي يعيش فيه على وجه العموم.

لقد كان الحضور القيمي فعالاً في الواقع، أو بالأحرى في مجالات الحياة المتنوعة بما في ذلك النشاط العلمي، وهذا قبل أن تتجذر هيمنة منظومة التبسيط وتتحكم في توجيه النشاط العلمي منذ مطلع العصر الحديث، أين بدأت الأخلاق في الانفصال شيئاً فشيئاً عن العلم، ولم تعد تفرض رقابتها عليه، بل أن العلم ذاته لم يعد يقبل رقابة الأخلاق فأخذ في التحرر الكلي من منظومة القيم التي تضع له ضوابط تحد نشاطه، يقول موران: "كانت الأخلاق والمعرفة مترابطة في الثقافة الانسانية فعلاً، بيد أن الثقافة العلمية تأسست على فصل أولي بين الأحكام القيمية وأحكام الواقع" (موران، الأفكار (مقامها، حياتها، عاداتها، وتنظيمها)، 2012، صفحة 10)، فكانت التراكمات جد خطيرة.

أضحى من الواضح أن استبعاد الأخلاق من الممارسة العلمية، جعل العلم وتحت مبرر التقدم والتطور يكون طاقات تدميرية هائلة، أي أنه بقدر ما ساهم في تطور البشرية في مختلف المجالات، كشف عن حجم الوحشية المتخفية داخل هذا الانسان، أين صار الانسان أكثر الكائنات خطرا على نفسه وعلى غيره من الكائنات، بل وعلى البيئة برمتها، وهذا كان بسبب ما خلفه من نتائج في بعض الأحيان، وبسبب استخدامنا - نحن البشر - السيئ له في أحيان أخرى، وهو الاستخدام الذي يظهر همجيتنا - همجية الجنس البشري - فنحن لم نفهم بعد أن "عقلنا وعلمنا وإنسانيتنا التي ظنناها متحضرة وتمدنية، كانت مصابة بداء الهمجية وأنها كانت تخنق المعين المتمدن/والتمديني الذي فيها" (موران، الأفكار (مقامها، حياتها، عاداتها، وتنظيمها)، 2012، صفحة 363). ولا ريب في أن هذه الهمجية ظهرت إلى الوجود بسبب التفكير وفقا لآليات الفصل والتفكيك لبراديغم البدهة والوضوح والتي فصلت بين الأخلاق والنشاط العلمي والتي يكون تأثيرها على الانسان في وجهين، أولا على الانسان من حيث هو إنسان، وثانيا على الانسان من حيث هو كائن، أي على كينونته، هذا ربما هو ما جعل موران يقول: "نحن لا نعيش ثورة الحضارة بل نعيش ثورة متوحشة شرسة أثارها ووجهتها وسرعتها التطورات العلمية" (Morin, Introduction a une politique de L'homme, 1996, p. 16)

4-1- تهديد البعد الانساني للإنسان وتفكك العلاقة بين الأنا والغير

يمكن القول: إن تفكيك التعقيد الذي يتميز به الإنسان وفصل أبعاده وتوزيعها بين تخصصات العلم المختلفة التي تفتقر لروابط بينها، بالإضافة إلى اختزال مفهوم الإنسان في الانسان العاقل، مع تنامي الروح الاختزالية في التخصصات العلمية المتنوعة التي تتناول الانسان بالدراسة ترتب عنه تراجع كبير في معنى الانسانية، وهو ربما ما حمل "فوكو- Michel Foucault 1926-1984" على الاعتقاد بأن تطور العلم الذي صنعه الانسان هو الذي سيجز عليه بسبب توزيعه وانشطاره بين فروع العلم المتنوعة والتي كونت معارف متنوعة متقطعة لا تعبر عن حقيقة الكيان المركب للإنسان "وهي المعارف التي تتقاسم رفاته زاعما كلا منها لنفسه أن الجثة التي بين يديه هي الحقيقة" (جعفر، 1989، صفحة 307)، وهذا بسبب أن كل علم يتناول الانسان بالدراسة ينظر إليه من زاوية تخصصه الضيقة مختزلا جوهره فيما يسفر عنه التخصص فتوزعت ماهية الانسان وانشطرت بين ماهية شعورية خالصة عند السيكلوجين، واجتماعية بحتة عند الاجتماعيين، مثلما اختزلتها المادية في كونه جسما رسم مساره الانتخاب الطبيعي، أما العقلانية فاخزلتها في الطبيعة العاقلة، فكان من نتائج هذا التمزق تأثر البعد الانساني في الانسان.

لا يختلف اثنان في أن الفصل بين الجسم والنفس الذي نظر له "ديكارت" كان له بالغ التأثير في رسم صورة ومعالم العلم الحديث والمعاصر مثلما سبق وأن أشرنا، حيث أنه بعد أن

تجذرت مقولات براديغم البدهة والوضوح، "لم يتمكن العلم الكلاسيكي من أن يرى البشر إلا أشياء أو آلات، والتجريبية العمومية تجعل منهم بشرا آليين مبرمجين" (موران، إنسانية البشرية الهوية البشرية، 2009، صفحة 325)، فلم يعد يتعامل العلم مع الجسم الانساني إلا بوصفه موضوعا مستقلا عن الجانب النفسي الأمر الذي جعله يدفع بمستويات البحث إلى أقصى الحدود مثلما شهدنا ذلك في واحد من أهم مجالات العلم، ويتعلق الأمر بالبيولوجيا.

إن موضعة الجسم البشري وزعته بين تخصصات علمية متنوعة ودقيقة، بعضها يهتم بالنشاط الغددي وأخرى تبحث في الجهاز العصبي، وغيرها من التخصصات، ولعل من أبرز التخصصات العلمية التي أحدثت ثورة في ميدان البحث العلمي، وفي البيولوجيا على وجه الخصوص هو الهندسة الوراثية، حيث "بدأت البحوث البيولوجية تفك رموز العوامل الوراثية (الجينوم) واستكشاف الدماغ، فأتاحت بذلك أولى المعالجات الجينية والمتصلة بالخلايا والأجنة والاستنساخ البشري والدماغي" (موران، إنسانية البشرية الهوية البشرية، 2009، صفحة 294) مثلما أصبحت متابعة مراحل نمو الجنين وتطوره متابعة دقيقة جدا، مكنت من الوقوف على الصفات الوراثية للجنين ومن ثم معرفة ما إذا كان الجنين يحمل تشوها خلقيا أم لا.

غير أن الخطورة التي يحملها تطور الدراسات في ميدان الهندسة الوراثية تكمن في إمكانات التعديل الجيني التي أتاحتها هذا التقدم، والتي تفقد الانسان معاني الانسانية فأصبح الحديث اليوم عن الأبناء تحت الطلب ممكن، بحيث يكون بمقدور الوالدين اختيار الصفات الوراثية التي يريدانها لمولودهما؛ وإذا كان هذا يحمل في الظاهر بعدا إيجابيا فإنه في باطنه يحمل قبلة موقوته، قد تنسف بإنسانية الجنس البشري برمته، على اعتبار أن "استخدام علم الوراثة الجديدة من أجل السعي المتواصل إلى خلق الكائن البشري الأفضل بواسطة الهندسة الوراثية تعتبر ممارسة تتخطى التميز لأنها تفضي إلى الإلغاء بفتحها الطريق أمام مشروع الإبادة الجينية" (بندي، 2005، صفحة 246) بدليل أنه ليس هناك ما يمنع وجود مساعي في الاتجاه المعاكس، تطمح إلى استغلال تطور البحث في ميدان الهندسة الوراثية لفرض هيمنتها على شعوب وأمم بأكملها من خلال عمليات التعديل الجيني، وذلك باستخدام صفات وراثية تولد الانسان الأداة، أو الانسان الذي يعتقد في نفسه أنه أداة وعبد وجوده متوقف على وجود سيده، خاصة وأن إمكانات تنفيذ مثل هذه المشاريع متاحة جدا اليوم، عن طرق الغذاء أو الدواء أو المشروبات... إلخ، حتى أن البعض أصبح يتحدث اليوم على أن الحرب المستقبلية تكون حربا جينية بامتياز.

خطورة هذا الأمر استشعره الكثير من المفكرين من أمثال "ألدوس هوكسلاي Aldous Huxley" الذي يتحدث عن "خطر وجود نوع بشري من المتفوقين جينيا تقابلهم كتلة من البشر الضعاف، يكونون إما منبوذين من هذه الجنة الجينية وإما مستخدمين جينيا لأغراض تجارية أو اجتماعية" (غليك، 2008، صفحة 47)، ولا غرابة حينها إذا قلنا أن هذا يعبر على أعلى درجات

بنية العلم ومخاطره في ظل براديغم البدهة والوضوح مقاربة تحليلية في فلسفة ادغار موران

تقهقر إنسانية الانسان، هذا بصرف النظر على أن "الاستنساخ البشري الذي يقضي بخلق طفل يعتبر نسخة جينية مطابقة لكائن بشري موجود هو امتحان للكرامة الانسانية، لأنه من جهة يختزل فردانية وحرية الطفل المستنسخ، ومن جهة أخرى يجعل من الطفل نتاج إرادتنا وتكنولوجيانا" (بندي، 2005، صفحة 427).

إن الفصل بين العلم والأخلاق لا تتوقف تأثيراتها على إنسانية الانسان عند حدود فرضيات إمكانات التعديل الجيني وإنما تتعداها إلى الاستغلال التجاري والاقتصادي، أي أن البحث العلمي في ميدان الهندسة الوراثية، ينتقل إلى مستوى يعتبر فيه الانسان فضاء ومجالا خصبا للمتاجرة، على اعتبار أن التطورات الحاصلة في هذا المجال "تطرح معها مسألة إنتاج أعضاء وخلايا أنسجة الانسان كقطع غيار واحتمال إنتاج وصنع الانسان - دون مولد - دون علاقة جنسية، أو من طرف واحد، يتم استخراج عدة نسخ مماثلة من خلاياه المانحة " (المحمداوي، البيوتيقا والمهمة الفلسفية، "يورغن هابرماس ورهانات مستقبل الانسانية"، 2014، صفحة 237)، ولا يتعلق الأمر بالأعضاء فقط التي تستخدم كقطع غيار وإنما حتى الصفات، حيث تصبح حسب موران " الصفات والطباع البشرية عبارة عن أشياء وبضاعات" (موران، إنسانية البشرية الهوية البشرية، 2009، صفحة 295) عند هذا الحد لا نشهد تراجعاً في إنسانية الانسان فحسب وإنما تأزماً في العلاقة بين الأنا والآخر.

ولا شك أن هذه العلاقة التي تمثل أحد أهم مظاهر الانسانية تصبح أكثر فتورا وتفككا ويزداد شعور الانسان بالاعتراب في الوسط الذي يعيش فيه، بسبب بدائل التكاثر التي طرحها تطور البحث في ميدان الهندسة الوراثية، منها "السائل المنوي المجهول والحمل بواسطة أمهات تحمل الطفل، أو حاضنات اصطناعية وأخيرا الاستنساخ البشري" (موران، إنسانية البشرية الهوية البشرية، 2009، صفحة 295)، الأمر الذي يطرح مشكلة مفهوم الأبوة والأمومة، وحتى القرابة ومن ثم مفهوم الانسان، ومعنى الانسانية بشكل غير مسبوق، وهذا بالنظر إلى أن علاقات القرابة من أقدس العلاقات الإنسانية، هذا بغض النظر عن ما يمكن أن يخلقه من مشكلات عميقة، كاختلاط الأنساب، الأمر الذي يعمق اعتقادنا أكثر بحقيقة أن الفصل بين العلم والأخلاق، بسبب هيمنة ابستمولوجيا التبسيط، التي تقوم خاصة على الفصل والتفكيك والاختزال، يمثل تهديدا لمفهوم الانسان وتمييعا لمعنى الإنسانية، هذا إذا لم نقل أن هذه الابستمولوجيا تقود الانسان إلى نهايات يدمر فيها ذاته.

2-4- من تهديد البعد الإنساني إلى تهديد الكينونة

يمكننا أن نستهل الحديث عن التهديد الذي يعتري كينونة الإنسان في ظل علم يقوم على الاختزال وقطع صلته بالأخلاق، بما جاء على لسان "إدغار موران" في كتابه طبيعة الطبيعة، حيث

يقول: "فوضى وزخم العالم والأسلحة والنزاعات ونماذج التحرر الزائلة وأشكال الضيق الدائمة والفاسية التي تخترق الجدران تمزق قلبي" (Morin, la , la méthode, la nature de la nature, 1977, p. 23) ، يظهر لنا من خلال هذا القول إن "موران" يشعر بالأسى، ويتألم للواقع الذي أضى يعيشه الإنسان، جراء ما صنعه الانسان ذاته عن طريق ما يسمى بالتقدم العلمي، حيث قاد العلم بوتيرة متسارعة جدا نحو التقدم، ليقوده العلم في الاتجاه المعاكس، وبالبوتيرة نفسها نحو تدمير ذاته وتدمير بيئته الأمر الذي يهدد كينونته .

إن اختزال مفهوم التقدم العلمي في التطور التقني، قاد الإنسان إلى أن يطور تقنيات هائلة لم يسبق للبشرية وأن بلغتها من قبل، وبعيدا عن البعد الإيجابي الذي تحمله كلمة تقدم وتطور، فإن هذا التقدم يحمل في طياته إمكانات تدميرية هائلة، فبعدها "كان الناس يظنون منذ قرن من الزمان أن العلم يؤدي إلى تحرير البشرية، نرى اليوم أنه قد يؤدي إلى استعباد الانسان وإلى انفجار العالم" (موران، الأفكار (مقامها، حياتها، عاداتها، وتنظيمها)، 2012، صفحة 90) ولقد اتضحت مخاطر العلم بشكل جلي مع مطلع القرن العشرين، حيث تبين للإنسان أنه يعيش في مستنقع حقيقي "نتيجة الحروب والتلوث والتقدم التقني السريع وتكاثر الأمراض وتغير نمط الحياة الأرضي، والتهديد الكبير الذي بدأ يلوح في الأفق القريب للتواجد الإنسي على الكوكب" (المحمداوي، موسوعة الأبحاث الفلسفية، "تعقد الطبيعة البشرية عند إدغار موران"، 2013، صفحة 1408).

لقد حالت الرؤية الاختزالية التي هيمنت على نمط تفكير العلماء، دون قدرتهم على تصور إمكانية التأثير الارتدادي للمنتوج التقني على من أنتجه، فدفعوا بالصناعات الحربية مثلا إلى أقصى إمكانات التطور، مثلما طورت صناعات تكنولوجية لتحصيل الأرباح دون النظر إلى ارتداداتها وما يمكن أن تشكله من تهديد للبيئة التي يعيش فيها الانسان، يقول "إدغار موران" في هذا السياق: "الثورة العلمية التي تحولت إلى ثورة تقنية والتي بدأت شيئا فشيئا تشوش وتغير المجتمع، هي ثورة مسعرة غير ملجمة، هذه الثورة مركزة أولا على الوسط الطبيعي وموجهة بشكل مركز على الإنسان" (Morin, Introduction a une politique de L'homme, 1996) أي أنها ثورة ليست لها ضوابط وحدود تستهدف تحصيل المعرفة وامتلاك التقنية دون أن تعير أدنى اهتمام لما يمكن أن تخلفه من آثار.

إن العلم الحديث أو بالأحرى التكنولوجيا بعد أن أخذت مسارها التطوري بعيدا عن الأخلاق أصبحت أداة في يد رجالات السياسة، ولأن الممارسة السياسية قطعت صلتها هي الأخرى بالأخلاق مثلما سبق وأن أشرنا، فإن الخطورة أضحت أعلى من أي وقت مضى، بسبب ارتباط استخدامات العلم بزوات السياسيين وأهوائهم وطموحاتهم، حيث إن "الكثير من المؤسسات السياسية قسرت العملية التقنية العلمية لأغراضها المصلحية وبذلك أصبحت أكثر المؤسسات

بنية العلم ومخاطره في ظل براديغم البدهة والوضوح

مقاربة تحليلية في فلسفة ادغار موران

توظيفا للأبحاث العلمية ورعاية للتقنية، وأصبحت القرارات السياسية تلغي تقنيات معينة وتوجه بشأن إيجاد أخرى، وبذلك لم يصبح العلم والتقنية بمعزل عن إرادة السياسي" (هابرماس، 2003، صفحة 105)، الأمر الذي يجعل العلم والتقنية أكثر خطورة على الانسان من حيث فرضيات الاستخدام المتاحة.

تمثل التقنية بالنسبة للسياسي وسيلة للربح وأداة للهيمنة، لذلك يوجه رجال السياسة في الدول الكبرى خاصة ميزانيات ضخمة جدا لتطوير الصناعات الحربية، فشهد العالم تسابقا فضيعا نحو التسلح، رفع أكثر مستويات التطور العلمي ويمكن حسب "موران" من "إنتاج الأسلحة النووية، وأسلحة أقوى للدمار الشامل كيميائية وبيولوجية وأتاح لها الانتشار الواسع" (موران، هل نسير إلى الهاوية؟، 2012، صفحة 11)، فأصبح مصير الجنس البشري على وجه الأرض معلق بالضغط على أزرار وهو الأمر الذي عبر عنه موران قائلا: "منح تقدم التقنية العلمية المذهل في القرن العشرين وللمرة الأولى في التاريخ إمكانية العمل على تدمير البشرية" (موران، إنسانية البشرية الهوية البشرية، 2009، صفحة 245)

تمكن العلم المتحرر إذن من أن يجعل الانسان يعيش هاجس الخوف من الفناء والإبادة، لأن الجنون الذي قاده إلى استخدام القنابل النووية في "هيروشيما وناكازاكي"، قد يقوده مرة أخرى إلى استخدامها وعلى نطاق أوسع، لذلك نجد هذا الموضوع اليوم من أكثر الموضوعات التي حظيت باهتمام المفكرين والفلاسفة بحثا عن مخرج من هذا المستنقع وهو ما يعبر على إدراكهم حجم الخطورة المتوقعة، يقول "راسل Bertrand Arthur William Russell 1872-1970" في هذا السياق: "قد سببت القنبلة الذرية وإلى درجة أكثر القنبلة الهيدروجينية مخاوف جديدة، تتضمن شكوكا حول تأثير العلم على الانسان، وبنيت بعض الشخصيات المميزة بما في ذلك انشأتين أن هناك خطر إبادة لكل أنواع الحياة على هذا الكوكب، لا أعتقد شخصا أن هذا سيحدث في الحرب القادمة لكنني لا أنفي حدوثه في الحرب التي تليها إذا سمح لها بالنشوب" (راسل، 2008، صفحة 110).

لم تعد كينونة الانسان مهددة اليوم من جهة أسلحة الدمار الشامل فقط، وإنما من جهة الآثار السلبية والهدامة للعلم على البيئة التي يعيش فيها أيضا، وهذا بسبب أن الرؤية الاختزالية التي هيمنت على الفكر العلمي، بوصفها رؤية تبسيطية مشوهة حالت دون إدراك الآثار الارتدادية للعلم على الانسان والطبيعة على حد سواء، بل أنها لا تأخذ بعين الاعتبار المخاطر الممكنة، فالتخصص العلمي الضيق كون فهما أعمى للواقع المركب بمختلف مكوناته الحيوية والجامدة، لذلك يمكن القول إن العلم أصبح اليوم فعلا "هزيلا أكثر، فأكثر غير أن فشله الذريع بوصفه نسقا للفهم، كان مقنعا بواسطة نجاحه الموازي باعتباره موحها للتسخير" (موران، الفكر والمستقبل،

مدخل إلى الفكر المركب، 2004، صفحة 55)، هذا النجاح الذي لا يمكنه اليوم أن يحجب عنا، مخاطر اتساع ثقب الأوزون وما ينجر عنها من مشكلات، بسبب الغازات السامة المنبعثة من المصانع، ولا يمكنه أن يمنعنا من الوقوف على مخلفات كارثة تشيرنوبل (Catastrophe de Tchernobyl بالإضافة إلى تلوث المياه الجوفية، مثلما لا يمكنه أن يمنعنا أيضا من تبين انقراض بعض الكائنات الحية، وغيرها من الآثار الهدامة التي تهدد بحق البيئة، يقول "موران" في هذا السياق "منذ السبعينات اكتشفنا أن المزابل والاشعاعات الطبيعية والتبخرات الناتجة عن تقدمنا التقني. صناعي الحضري كل ذلك يؤدي إلى تدهور محيطنا الحيوي، ويهدد الوسط الذي ننتمي إليه بتسمم قاتل: إن الهيمنة الجامحة للتقنية على الطبيعة تقود الانسانية نحو الانتحار" (Morin, Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur, 1999, p. 37)

لذلك صار من الضروري أن نحرك وعيا بيئيا في نفوسنا، حيث يكون لهذا الوعي تأثير على السياسة العلمية القائمة، وعلينا أن نسمع أكثر من أي وقت مضى للأصوات الثائرة على هذا الوضع والتي تدق ناقوس الخطر بشكل يوحى أن هناك ضرورة للقيام بثورة لتصحيح المسار الثوري للعلم، يقول موران: "إذا لم نعش الثورة المعلنة من طرف الثوار سنعيش أروع ثورة في تاريخ الانسان" (Morin, Introduction à une politique de L'homme, 1996, p. 16)

ولاريب أن هذه الثورة التي ينادي بها موران تقتضي تجاوز نموذج العلم التبسيطي إلى نموذج العلم المركب الذي يراعي السياق، ويربط جسور التواصل بين التخصصات العلمية، ليمكننا من فهم عميق مركب لموضوعاته، وهو ربما ما يمكن أن يساهم في تصحيح المسار الثوري للعلم، ويمكن البشرية من تجاوز الأخطار التي تحدق بها، والتي نتجت عن العلم التبسيطي الذي تناول ويتناول موضوعات الواقع المركبة وفقا لمقولات النظام، التفكيك والاختزال.

6- خاتمة:

مجل ما أردنا أن نشير إليه من خلال هذا العمل، هو أن التفكير العلمي بما يحمله من موروث ومنتوج، لم يشذ حسب موران عن سائر أنماط ونماذج التفكير الأخرى، وهذا من زاوية خضوعه للبراديغم المهيمن على النظام الفكري للإنسان منذ مطلع العصر الحديث، ويتعلق الأمر ببراديغم البداهة والوضوح مثلما بينا آنفا، حيث تحكم هذا البراديغم في بنية العلم وفي سيرورته التطورية، ولا يزال يتحكم إلى يومنا هذا. ولوكان هذا بشكل نسبي اليوم، وهو التحكم الذي كان ظاهرا على المستويين المنهجي والبنائي للنتائج، فعلى المستوى المنهجي يظهر ذلك في اختزال المنهج العلمي في المنهج الاستقرائي.

أما على مستوى النتائج فيتجلى التحكم والتوجيه في النزوع إلى التفسير البسيط والواضح للظواهر بالاستناد إلى مقولات الفصل والتفكيك والاختزال وكذا العلية الخطية، وذلك بسبب تجذر هذه المقولات في العقل الجماعي، أو بالأحرى في الآلة المليونية مثلما يصفها موران، ونعني بهذا

بنية العلم ومخاطره في ظل براديغم البداهة والوضوح مقاربة تحليلية في فلسفة ادغار موران

الكلام أن العقل العلمي في معالجته لمختلف المشكلات، وفي تفسيره لمختلف الظواهر، تحرك ويتحرك وفقا لمقولات هذا البراديغم عن غير وعي، أي أن العلماء على اختلاف تخصصاتهم، وتنوع مجالات بحثهم، ارتكزت إدراكتهم على موضوعات بحثهم، دون إدراك منهم للآلية التي تحكم في إدراكتهم وصنعها، لذلك كانت صورة العلم وبنيتها مثلما بينا، انعكاسا لهذا البراديغم، ومن ثم يمكن القول: أن ما أحرزه العلم من تقدم وتطور في مختلف المجالات يدين إلى هذا البراديغم، ولكن في الوقت ذاته، هناك حقيقة لا يمكن تجاوزها، ويتعلق الأمر بحقيقة أن التراكمات التي خلفها العلم والآثار الهدامة التي أنتجها، ترتبط هي الأخرى بهذا البراديغم أي أنه بقدر ما وجه العلم وشق له طريق التقدم، بقدر ما حوله إلى آلة خطيرة على الانسان والطبيعة على حد سواء، وهذا في بعده التقني من جهة ومن جهة أخرى بالنظر إلى حجم التلوث الذي أنتجه.

لذلك يكون من الضروري اليوم وأكثر من أي وقت مضى، التفكير في تمكين العلم من تجاوز الهيمنة التي فرضتها إستيمولوجيا التبسيط للحد من حجم المخاطر التي تنجر عليه، وذلك بالانتقال إلى نموذج آخر من التفكير، وهو ما يصطلح عليه موران بالفكر المركب، وكأنا نريد أن نقول إنه لو سيطر براديغم آخر على الآلة المليونية، وعلى العقل العلمي خاصة، لكانت ربما صورة، وبنية العلم وحتى طبيعة آثاره على الانسان، على غير ما هي عليه اليوم).

قائمة المراجع:

أولا/المراجع باللغة العربية:

1. ادغار موران. (2004). *الفكر والمستقبل، مدخل إلى الفكر المركب*. (أحمد القصور، و منير الحجوجي، المترجمون) الدار البيضاء، المغرب: دار توبقال.
2. ادغار موران. (2009). *إنسانية البشرية الهوية البشرية*. (هناء صبيحي، المترجمون) أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة: هيئة أبوظبي للثقافة والتراث (كلمة).
3. ادغار موران. (2012). *الأفكار/مقامها، حياتها، عاداتها، وتنظيمها* (الإصدار مركز دراسات الوحدة العربية). (جمال شحيد، المترجمون) بيروت، لبنان: مركز دراسات الوحدة العربية.
4. ادغار موران. (2012). *هل نسير إلى الهاوية؟* (عبد الرحيم حزل، المترجمون) المغرب، المغرب: افريقيا الشرق.
5. ألبرت أينشتاين. (بلا تاريخ). *نظرية النسبية*. (رمسيس شحاته، المترجمون) مصر: مكتبة الأسرة الهيئة المصرية العامة للكتاب.
6. إمري لاکاتوس. (2011). *تاريخ العلوم ومنهجيتها*. (وجيه أسعد، المترجمون) دمشق، سوريا: الهيئة العامة السورية للكتاب.

7. إميل دوركايم. (2011). *قواعد المنهج في علم الاجتماع* (الإصدار 02). (محمود قاسم، المترجمون) القاهرة، مصر: المركز القومي للترجمة.
8. باتريك هيلي. (2008). *صورة المعرفة، مقدمة لفلسفة العلم المعاصر*. (ترجمة نورالدين شيخ عبيد، المترجمون) بيروت، لبنان: مركز دراسات الوحدة العربية.
9. بن جاء بالله حمادي. (2002). *العلم والفرضية لـ بوانكاريه*. المنظمة العربية للترجمة.
10. بيرتراند راسل. (2008). *أثر العلم على المجتمع*. (صباح صديق الدمولوجي، المترجمون) بيروت، لبنان: مركز دراسات الوحدة العربية.
11. جون هارمان راندال. (2013). *تكوين العقل الحديث*. (جورج طعمة، المترجمون) القاهرة، مصر: المركز القومي للترجمة.
12. جيروم بندي. (2005). *القيم إلى أين "الجينات وتصرف الفرد، العنصرية والإبادة الجينية"*. (زهيدة درويش جبور، و جان جبور، المترجمون) تونس، المجمع التونسي للعلوم والآداب والفنون بيت الحكمة..
13. جيروم بندي. (2005). *القيم إلى أين "الجينات وتصرف الفرد، العنصرية والإبادة الجينية، نحو معاهدة دولية للحفاظ على الجنس البشري"*. (زهيدة درويش جبور، و جان جبور، المترجمون) تونس: المجمع التونسي للعلوم والآداب والفنون بيت الحكمة.
14. جيمس غليك. (2008). *نظرية الفوضى والنظام، علم اللامتوقع*. (أحمد مغربي، المترجمون) بيروت، لبنان: دار الساقى.
15. ستيفن وانبرغ. (2006). *أحلام الفيزيائيين* (الإصدار 2). (ترجمة ادهم السمان، المترجمون) سوريا، سوريا: دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر.
16. عبد الوهاب جعفر. (1989). *البنائية بين العلم والفلسفة عند فوكو*. دار المعارف.
17. علي عبود المحمداوي. (2013). *موسوعة الأبحاث الفلسفية، "تعقد الطبيعة البشرية عند إدغار موران"*. الجزائر بيروت، الجزائر/ لبنان: منشورات الاختلاف/ منشورات ضفاف.
18. علي عبود المحمداوي. (2014). *البيوتيقا والمهمة الفلسفية، "يورغن هابرماس ورهانات مستقبل الانسانية"*. الجزائر/ بيروت: منشورات الاختلاف/ منشورات ضفاف.
19. فرانسوا جاكوب. (1990). *منطق العالم الحي*. (علي حرب، المترجمون) مركز الانماء العربي.
20. فرينر هيزنبرغ. (2011). *الفيزياء والفلسفة*. (صلاح حاتم، المترجمون) سوريا: دار الحوار.
21. فليب فرانك. (1983). *فلسفة العلم، الصلة بين العلم والفلسفة*. (علي ناصف، المترجمون) بيروت، لبنان: المؤسسة العربية للدراسات والنشر.
22. محمد باقر الصدر. (1986). *الأسس المطقية للاستقراء* (الإصدار 05). بيروت، لبنان: دار التعارف للمطبوعات.
23. محمد علي عبد القادر ماهر. (1984). *فلسفة العلوم، المشكلات المعرفية*. بيروت، لبنان: دار النهضة للطباعة والنشر.

بنية العلم ومخاطره في ظل براديغم البداهة والوضوح مقاربة تحليلية في فلسفة ادغار موران

24. مصطفى الخشاب. (1965). *علم الاجتماع ومدارسه*. القاهرة، مصر: الدار القومية للطباعة والنشر.
25. نيثان سبيلج، و اندرسون برادين. (2010). *أفكار سبع هزت العالم*. (أحمد عبدالله السماحي، و فتح الله الشيخ، المترجمون) القاهرة، مصر: كلمات عربية للترجمة والنشر.
26. هنري بوانكاريه. (2002). *العلم والفرضية*. (حمادي بن جاء بالله، المترجمون) بيروت، لبنان: المنظمة العربية للترجمة.
27. يمني طريف الخولي. (1990). *مشكلة العلوم الانسانية*. القاهرة، مصر: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
28. يورغن هابرماس. (2003). *العلم والتقنية كإيديولوجيا*. (حسن صقر، المترجمون) منشورات الجمل.

ثانيا /المراجع باللغة الأجنبية:

1. Morin, E. (1977). *la , la méthode, la nature de la nature*. paris,: Edition du seuil.
2. Morin, E. (1980). *La méthode, t2"la vie de la vie*. paris: éditions du seuil,.
3. Morin, E. (1996). *Introduction a une politique de L'homme*. paris, france: Edition du Seuil.
4. Morin, E. (1999). *Les sept savoirs nécessaires al éducation du futur*. France: L'organisation des nation unies pour L'éducation; la science et la culture "u n e s c o.