



في سلطة الآلة: (من داخل النظر في العلاقات بين العلوم و الصنّاع)

د. سليم الخياري

أستاذ جامعي برتبة مساعد للتعليم العالي في علوم و تكنولوجيايات التصميم

المدرسة العليا لعلوم و تكنولوجيايات التصميم بتونس

تمهيد عام:

لعل استحداث الآلة المحركة و المتحركة أدّى بامتياز إلى انتظام متمازج بين الطبيعي من جهة الفكر و المادة، و بين الصنّاعي من جهة الإنجاز و التنفيذ، فقد منح التأمل في الحادثة الطبيعية العقل العلمي القدرة على تنظيم المتصورّات و ترتيبها نسقيّاً، كما أتاح التّعامل الحسيّ مع المادّة اختراع أشكال نمطيّة جديدة تستجيب إلى تطلّعات المجتمع النازع إلى التطور عبر استحداث تغييرات عميقة في البنيّتين العلميّة و الصنّاعية بما يحقّق مقولة العلم العمليّ.

في سلطة الآلة: (من داخل النظر في العلاقات بين العلوم و الصنّاع)

لعل اعتبار العلم ظاهرة اجتماعية و فكرية و نفسية، من جهة مصادره و وظائفه و وسائله و مناهجه، يدفع إلى القول بأن العلوم كلها إنسانية لأنها تتناول كافة أنشطة الإنسان ذاتاً و موضوعاً، شكلاً و مضموناً، و يشهد على ذلك العلم ذاته، و هو أساس العالم التّقنيّ. فالعلم لا يستند إلى التجربة المحضة، بل إلى تأويل الإنسان التجربة بالرجوع إلى العقل الخاصّ به. و قد تبلغ هذه البدهة من الوضوح ما يجعلنا غير قادرين على ترك العالم التّقنيّ مغلقاً على ذاته، طالما أنّه يؤلّف مع الإنسان كوناً واحداً متماسكاً أشدّ التماسك، و مرتبطاً بروابط الحياة الإنسانيّة، لذا، فكلّ تقليد علميّ يتضمّن، إن كثيراً أو قليلاً، شيئاً من الأنشطة المتعلقة و المتمخّضة



للذهن، و بأساليبه الفنيّة، من جهة التّصاميم، و المثالات، و التّماذج و البرامج القابلة للاختبار أو الامتحان و التّطبيق، و شيئاً من ممارسة فعليّة تتجسّد في أجسام و أشياء بالمزاولة و المعالجة اليدويّة و الأداوتيّة، مهنيّاً و صناعيّاً، و هو ما يدفع إلى الاعتقاد بأنّ اللّقاء الحيّ بين الإنسان و العالم الصّناعيّ، أي بين الفاعل الذي يقدّم الدّلالة و بين الموضوع حامل الدّلالة، إنّما يجري على صعيد العمل، و إذ يختار الفكر العمل باعتباره نقطة ملاحظة مركزيّة، فإنّه يتناول مباشرة وضع الإنسان المشخّص الذي يكتشف بفكره المعنى الإنسانيّ للعالم التّقنيّ¹.

1) النّظر في العلاقات بين العلوم والصّنائع

و يرقى بنا ذلك الفهم إلى استخلاص خصائص العلم الثّلاث، و المتساندة: الخصائص النّظريّة و الفنيّة و الخصائص العمليّة أو التّطبيقيّة، و هي خصائص تُسلم إحداها إلى الأخرى، إن قليلاً أو كثيراً، لأنّ كلّ فئة منها تتضمّن بالضرورة، شيئاً يقلّ أو يزيد، من عناصر الفئتين الأخرين دون أن يعني ذلك إحالة على أسبقية زمنيّة أو حتّى منطقيّة لاجتماعها وتداخلها، تلتم عناصر الفعل العلميّ، انطلاقاً من سنن تقليد مهنيّ أو صناعيّ تحيل استبعاداً، على سنن تقليد فنيّ، تحيل بدورها، على سنن تقليد علميّ، مثلما قد يجري الأمر بخلاف ذلك التّرتيب فتحيل سنن التّقليد العلميّ النّظريّ على سنن تقليد علميّ فنيّ ثمّ على سنن تقليد علميّ مهنيّ أو صناعيّ حرفيّ². و يعني كلّ ذلك أنّ من شأن العالم أن يفيد من مشاغل المصمم و الصّانع كما بوسع المصمم أن يغنم من أنشطة العالم و الصّانع، و بإمكان الصّانع كذلك أن يفيد بدوره من أعمال العالم و المصمم معاً. فالعالم يسهم في التّنفيذ لأنّه إنّما يمضي إلى الاكتشاف بغية التّنفيذ، و الصّانع يسهم في العلم لأنّ عليه ابتغاء تنفيذ شعار العالم بأن يكتسب ذكاءه. و على قدر التّرابط بين أنشطتهم تتجانس وظائفهم، و تتداخل علاقاتهم، و تترسّم آثارهم في الطّبيعة المادّيّة و البشريّة، و تثبت أفعالهم في الواقع و في المجتمع، و على قدر فكّ التّرابط بينها يتراجع نفع العلم و جدواه، "فلا ترقى في الوقت نفسه إلى منزلة العقليّة فهماً، و لا إلى مرتبة المعقوليّة ممارسة"³. و هو ما يسلم إلى قناعة مفادها أنّ التّقدّم الفكريّ في مناويله المتعدّدة و المختلفة، إنّما هو وليد العمل اليدويّ، و إنّ اليد هي



التي تقود الفكر إلى وعي القوانين الرياضيّة و الفيزيائيّة التي نسيطر بموجبها على الطّبيعة، لأنّ في ممارسة حرفة من الحرف التقليدية، تعبيراً عن الوحدة الحقيقيّة بين الفكر و الفعل، و بين الدّكاء و القوّة، و"إنّما يلتقي العالم و الصّانع من حيث إسهامهما المشترك و الواعي في إنجاز الأثر ذاته"4 . و لئن بدا المنحى النظريّ حاكماً في إنتاج مناويل الثقافة الرّوحيّة أو الرّمزيّة من داخل ثقافة المشروع و المأمول، سعادة و حكمة و فضيلة إنسانيّة5، فإنّ المزاولة الفعلية باليد أو بالأداة أو بالآلة هي في ذاتها تعبير عن مناويل حرفيّة و مهنيّة تتأسّس على ثقافة المصنوع و المستخدم في تدبير المعاش من جهة أنّها معارف تمثّل القوى المنتجة إنتاجاً محسوساً و كمياً، بمناحيه العلميّة و الفنيّة و الصّناعيّة، و بأبعاده الاجتماعيّة و الاقتصاديّة، لأنّها تظلّ ظاهرة كليّة، و ضرباً من ضروب توازنه في حياة الفرد و الجماعة معاً، و لأنّ "الإنسان إذا أراد أن يتعلّم علماً أو ينظر فيه علماً ما يستفيدة منه، فيكون على بصيرة من أمره و تقدمة معرفته"6، ليتّضح حينئذ أنّ في الحديث عن المنوال الحرفيّ أو المهنيّ ، حديث عن حدوده و آليّاته و أدواته الماديّة و المعنويّة في علاقتها بالنظريّة، و عن مدى توسّع جهازه المفهوميّ من داخل لغة مصطلحاته (Les jargons) المتحقّقة في جملة من قوانين الصّناعات و الحرف نافعة وصالحة7.

و قد رقي الفكر العربي، من جهة الممارسة العمليّة، المتضمّنة لقواعد التّفكير و التّنظيم و الانتظام إلى جواز الحديث عن الإنسان العالم أي عن ضرب من الوعي العلميّ بممارسة علميّة و نظريّة تتأسّس بالخبرة و الدّربة و ترقى تدريجياً إلى تثبيت عقليّة علميّة تثمر نتائج عمليّة صناعيّة، و إلى ترسيم منهجيّة علميّة تبني جملة من قواعد التّفكير العلمي، و من الوسائل الفنيّة و الأساليب التّقنيّة، و إلى بناء فهم علميّ يسعى إلى تسخير الطّبيعة لمطالب حياة الإنسان تسخيراً صناعياً. و قد تميّز التراث العربيّ إلى حدّ لا بأس به بإسهام العلماء و المصممين الصناع و أرباب الحرف اليدوية و بدرجات متفاوتة في عمليّة البناء الصّناعيّ الحرفيّ و التّقنيّ، بعد أن خفّت حدّة الاختلاف بين التّنظريّين أو أصحاب التّظر العقليّ، و بين التّجريبين من جهة، و بين المصممين و الصّناع من جهة ثانية8. و بدا أن تقبّل جماعة الصّناع الذين يزاولون صناعاتهم بالاعتماد على اليد و الأداة لمبادئ القياس و البراهين العقليّة، لم يكن معدوماً" ذلك لأنّ الآلات التي تستخرج بها المهن و الصّنائع اثنان: إحداهما القياس و



الأخرى التجربة... "9. و قد توجّه أكثر من عالم و مصمم إلى الإفادة من تجربة الصّناع، و كانت تلك المرحلة، مرحلة تأسيس سنن التّقليد العلميّ أساساً ترسيماً لمنحى تطبيقيّ مادّي. إذ أسهمت مهارات الصّناع و الحرفيين، و خبراتهم الحاصلة بالمزاولة المتوارثة و المتطوّرة من أسرة إلى أسرة أو من جيل إلى جيل في تأسيس تقليد حرفيّ أو مهنيّ، و رقيت أساليب العمل و وسائل الإنتاج من البسيط إلى المعقّد، و من المزاولة باعتماد اليد و الأداة إلى اعتماد الآلة، و من الاستخدام الفرديّ إلى الاستخدام الجماعيّ. و هي تطبيقات تقيّدت فيما بعد بقواعد علميّة و فنيّة حوّلتها إلى عمليّات صناعيّة قادها مصممون و صنّاع و حرفيون مدرّبون. و هذه الأمور إذا كانت صناعيّة،" فواجب أن يتقدّمها العلم، و على الصّانع أن يعلم الأشياء المنتظمة التي تنتقل من واحد إلى آخر حتى ينتهي إلى الغاية التي يرومها... و الطّريق الصّناعي في ذلك إنّما يكون بما أصفه: و ذلك بأن ينظر في غايته التي يقصد إيجادها ما هي؟ ثم ينظر أيّ الأشياء هي التي إذا وضعت موجودة لزم عنها وجود تلك الغاية؟ فإذا وقع عليها بالفكر نظر أيضاً أيّ الأشياء هي التي إذا وضعت أيضاً موجودة لزم عنها وجود تلك الأشياء الأول، حتى تبلغ من هذه الأشياء المتلازمة إلى أشياء يمكن أن يفعلها بنفسه، فإذا وقع عليها، شرع في عملها، و إنّها إذا عملها لزم عنها تلك الأشياء و عن تلك الأشياء تلك الأشياء الأخر، و عن تلك الغاية التي قصدتها... و إذا كان هذا كلّه فالطّريق الصّناعيّ إنّما هو معرفة هذا النّظام و معرفة الأشياء المتلازمة فيه... و إدراك هذه الأشياء المتلازمة و النّظام الذي بينها هو الذي يسمّى صناعة، و هو الذي بمعرفته يسمّى الصّانع صنّاعاً¹⁰. " و يعدّ هذا التّوجّه العلميّ العمليّ الرّابط بين الطّبيعة و الصّناعة في مجموع الصّنائع و الحرف اليدوية متصل بواقع المجتمع الثقافيّ و الاقتصاديّ و السياسيّ. و مثّل هذا المنحى الجامع بين العلم و العمل به: علماء مصممون، كان من أبرزهم أبو الوفاء محمد بن يحيى بن إسماعيل بن العباس البوزجانيّ (388هـ) 11، و أبو الرّيحان البيرونيّ الخوارزميّ (439هـ) 12، و أبو جعفر الخازن (ق6هـ) 13، و الحسن بن الهيثم (430هـ) 14... الخ، و تكشف لنا العلاقة بين العلماء و المصممين و الصّناع متانة الرّابط بين العمل العقليّ، و التّطبيق الصّناعيّ، و مدى التّوسّع في تطبيق الفعل العلميّ صناعيّاً، من جهة أنّ العمل الصّناعيّ استرسال في إنجاز الفعل العلميّ، و تواصل معه، و تحقيق له، و تحقّق منه،



فضلاً عن جدوى استخدام العلوم البرهانية عموماً، و الهندسيّة خصوصاً في فهم الظاهرة الطبيعيّة من جهة، و في تطبيق قواعدها الحسابيّة و الهندسيّة و الفيزيائية على الصناعات و الحرف اليدوية من جهة أخرى، و قد بان عندهم أنّ "أرفع الصناعات درجة و أعمّها مصلحة و أتّمّها فائدة صناعة الحساب التي يحتاج إليها جميع الناس على طبقاتهم و اختلاف أديانهم و لغاتهم لما فيها من صلاح الجمهور و سداد الأمور" 15، و أدركوا أنّ "النظر في الهندسة الحسيّة يؤدّي إلى الحدق في الصناعات العمليّة كلّها، و النظر في الهندسة العقليّة يؤدّي إلى الحدق في الصناعات العلميّة، لأنّ هذا العلم هو أحد الأبواب التي تؤدّي إلى معرفة جوهر النفس التي هي جذر العلوم و عنصر الحكمة و أصل الصناعات العلميّة و العمليّة جميعاً 16. " و كان نتيجة لهذا الفهم الجامع للعلم و العمل أن رقيت منزلة الصناعات اليدوية من جهة منافعها حتّى عُدت ممارسة الهندسة للفكر "بمثابة الصابون للثوب، الذي يغسل منه الأقدار" 17، و إلى حدّ انتفاء الاقتناع بالعقليّة العلميّة النظريّة مجردة على غرار القول: "كلّ علم صناعيّ لا يتحقق بالعمل، فهو متردّد بين الصّحة و الخلل" 18.

2) في الإفادة من سنن التّقليد الفنيّ و الصّناعيّ.

لقد كان التوجّه إلى الإفادة من سنن التّقليد الفنيّ و التّقليد الصّناعيّ منزعاً عامّاً إلى تعميم الثقافة العلميّة و الصّناعيّة في البيئّة العربيّة منذ القرن الهجريّ الرابع على الأقلّ، إذ شمل كافّة أقسام العلم الطّبيعيّ إلى حدّ القول: "إنّه صار سمة مميّزة للثقافة الماديّة العربيّة، و إن لم تخل منه بعض الشّيء الثقافات الموروثة عن الأمم والشّعوب السّابقة" 19.

تمكنت العقليّة الصّناعيّة في مجال استحداث الآلة، من الحديث عن التلازم التّقنيّ في الصناعات التقليديّة و الحرفيّة، و ارتباطها العضويّ بكلّ مجالات المعرفة بامتياز. ما فتح المجال للتصور النظريّ مع العلوم الصناعيّة، و تعاضد التّقدّم التّقنيّ مع الطموح الاجتماعيّ النّازع إلى التّغيير عبر الإفادة من نتاجات العلوم التّطبيقيّة و انفتاحها على الحاجات العامّة، و اندراجها في الحياة الاجتماعيّة و السّياسيّة و الاقتصاديّة و الثّقافيّة. فبينما ظلّت الأداة البسيطة تستلزم



فاعلية إنسانية بسيطة فيما اتصل بأدائها الفني و التقني، فإن الآلة قد أحدثت تغييراً كبيراً و كميّاً ذكياً في وتيرة العمل، بعد أن زوّدها الطاقة الميكانيكية بظروف استثنائية، مما أتاح لها بعضاً من خصوصية الحركة الذاتية المستقلة التي ترفع عن كاهل الحرفي التقليدي عبء الشدّة و المجاهدة، و هو ما مكن واقعاً من تأمين ما لم يكن مستطاعاً باليد وحدها عبر الفكر الهندسيّ النظريّ و تخرجاته العملية .

فاهتمامنا في مباحث الآلة، في علاقته بالنشاط الحرفي الصناعي التقليدي، يصدر عن إقرار ضمّيّ يترصد بالدّرس جملة المنطلقات التّقنيّة، تتحقّق فيها فروض الصّناعة في شكلها الآليّ و الأدوات متساندة، و مردّ ذلك عائد في بعض مناحيه النظريّة إلى تطوّر نسقيّة الفهم العلميّ، و ضغوط الضّروة الاجتماعيّة، و هو ما مثل انقلاباً كليّاً أو شبه كليّاً على الموروث الفكريّ و الصّناعيّ التقليديّ السّابق، و انتقل الجدل المعرفيّ العلميّ في تساؤلاته النظريّة الواسعة من مرتبة التّسليم، إلى مرتبة التّفسير و الدّراسة. و على هذا النّحو تزداد سلطة الآلة اجتماعياً، و يزداد مفهوم الصّناعة انفتاحاً على جدوى استحداث الآلة التي تمكّن من التّغلب على الطّبيعة و السيطرة عليها و على مقدراتها. و هو ما يتيح عمليّاً بناء حياة اجتماعيّة تتساوى مع الواقع العلميّ و تطوّراته المتلاحقة، و يدفع إلى تأسيس فهم جديد ينطلق من إمكان اعتبار تطوّر الآلة في شكلها التقنيّ و الأدائيّ ضرورة تقطع مع ماضي المجتمع المعرفيّ العلميّ و الصّناعيّ، و تسهم في إنتاج معارف تقنيّة يمكن وسمها بأنّها معرفة متعالية عمّا كان سائداً قبلها، و تقود الإنسان إلى التّخصّص في ما هو إنسانيّ محض بعبارة جان فوراستيه (J.Faurastie, 20). و قد يصبح من الطّبيعيّ حينئذ إمكان تحوير الاختراعات الآلية و الأدواتيّة الصّالحة للاستثمار إلى أشكال متعدّدة، تطابق الاحتياجات الفرديّة و الجماعيّة المحليّة للمجتمع، و يمسي التّأقلم مع الآلة أو الأداة، و اعتماداتها الأدواتيّة ضرباً من التّسليم المبدئيّ بجدواها العمليّة، و دورها الوظيفيّ في نقل المجتمع من مرتبة التّقليديّة إلى مرتبة الاختراع و التّصميم، و بالتّالي التّحوّل إلى مرحلة الإنتاج المعرفيّ و الصّناعيّ و الاقتصاديّ، بعد أن بان أنّ التّطوّر الصّناعيّ في شتىّ مراتبه المتقدّمة أو الأقلّ تقدّماً، إنّما هو حصيلة منطقيّة لتّوليفات معرفيّة مختلفة تدعمها تقاليد اجتماعيّة و فكريّة و إيديولوجيّة قد تسهم سلباً أو إيجاباً في تقبّل المجتمع للظّاهرة التقنيّة الصّناعيّة المتوقّفة على "مدى الإدراك الجمعيّ لنتائج اختراع الأداة أو الآلة و جدواها على



المستوى التطبيقي"21. و يمكن القول إنّ ذلك الوعي العمليّ قد رقي بدوره في المجتمع العربيّ، و منذ القرن الرّابع تحديداً، إلى تحقيق فعليّة القواعد العقليّة في مزاولة الفعل الفنيّ و التقنيّ و الصّناعيّ التقليدي مزاولة عقليّة و علميّة من داخل أنظمة المدينة و مؤسّساتها الفكرية و الرّمزيّة و المادّيّة، و إلى تحقيق التّصوّرات العلميّة نظرياً و عملياً على حدّ سواء. و إنّ ذلك التّمييز (من داخل النّظر في العلاقات بين العلوم و الصّنائع و الحرف التقليديّة) بين الوعي العلميّ و النّظريّ و الوعي الفنيّ و التقنيّ و الوعي التجريبيّ و العمليّ من جهة، و بين درجات التّرابط و فكّ التّرابط بينها أو بين حدود تماهي العلم مع نتائج العمل، من جهة ثانية، أمر موصول بوعي معرفيّ آخر بتراتب نظريّات المعرفة و تفاضل أدواتها و وظائفها و منازلها و حدود جدواها. و يعيننا من تلك الأدوات، في تتبّع مسالك الفعل العمليّ في مجراه الصّناعيّ التقليدي و آلياً أن نضبط مبتدعات الفكر على مستوى صناعة الآلة و استخدامها استخداماً بنائياً مطّرداً بتساند متصوّرات التّمثيل و التّجسيد، تبدّت نتائجه في شتى مجالات التّصميم الصّناعيّ التقليدي و الحرفيّ.

و لئن كانت فكرة التّصنيع (l'industrialisation)، في العصر الحديث قد جاوزت مبدأ الضّروورات الاجتماعيّة إلى البحث في فكرة الرّفاه ذاتها، فلم تعد تعتمد على توظيف آراء علماء الاقتصاد الكلاسيكيّين فحسب، بل استدعت إسهام المختصّين في كلّ من علمي الاجتماع و الأنثروبولوجيا في دراسة شروطها، و التّخطيط لتحقيق أعلى المستويات الممكنة لها، بعد أن أدرك العقل البشريّ في اطّراد انفتاحه الصّناعيّ و العلميّ مفهوم الرّفاه المعقّد الذي يحتمل طيّه ضرورة توفير العناصر المادّيّة و المعنويّة المطلوبة لإرضاء الحاجات الإنسانيّة المتزايدة بنوعيتها الأساسيّ العضويّ و المكتسب، و"التي يمكن التّعبير عنها عبر استحداث الآلة أو الأداة المساعدة على توفير عناصر هذا الرّفاه الاجتماعيّ"22، فلم يكن استحداث الآلة سوى انسياقاً وراء مطالب حاجيّة أثبتت نفعها في بنية المجتمع النّازع إلى ضرورة التّحديث من خلال الإفادة من مستحصلات العلم في أشكالها التّطبيقيّة، و هو ما دفع واقعاً إلى انحسار سيطرة المباحث العلميّة المجرّدة عن المنحى الصّناعيّ التقليديّ أو العمليّ، و أصبح المبدأ السائد حينئذ "أنّ كلّ علم صناعيّ لا يتحقّق بالعمل، فهو متردّد بين الصّحّة و الخلل"23، و هو ما أدّى إلى تغيّر واضح في حقول المعرفة التّقليديّة الموروثة و المكتسبة بالاجتهاد و المراكمة،



و إلى انحراف المعايير القيميّة العلميّة السائدة، فأصبح النّظر في تهيّجات المباحث العلميّة المجرّدة عن العمل علّة أو عطباً يستدعي تدخّلاً فعلياً من سلطة الإشراف العلميّ التي أحدثت و من مطلق اليقين بضرورة استدعاء الفعل التّطبيقيّ خلافاً في الانسجام الفكريّ التّقليديّ الذي ساد في القرون الهجرية الأولى، و دفع بالبنية الفكرية عامّة، و العلميّة خاصّة إلى الاعتقاد بجدوى العلوم الطّبيعيّة و علوم الطّبيعة و قدرتها النسبيّة على الضّبط و الدّقة و التّخطيط للمستقبل عبر استنتاجاتها و متصوّراتها و مناويلها النّظريّة و التّطبيقيّة، و هو ما تعجز عنه الفلسفة أحياناً أو علم الكلام و المنطق و الفقه، لأنّ الرّأي الذي يكاد يجمع عليه طائفة العلماء المصممين و المصممين العلماء يستند إلى ضرورة تسخير المعرفة النّظريّة تسخيراً تطبيقياً وتجريبياً من شأنه أن "يُنمّي في عدد الإمكانات التي تحتاجها حركة تقدّم المجتمع نحو أهدافه العامّة و الضّروريّة"²⁴.

و لئن وضح حينئذ أنّ عمليّة التّصنيع الآليّ أو استحداث الآلة في البيئة الصّناعيّة العربيّة هي عمليّة تغيير اجتماعيّ و حضاريّ، و مع وضوح هذه العبارة، إلّا أنّها تظلّ تشكل على الفهم أحياناً لا سيّما إذا ارتبطت المسألة بطبقيّة التّصنيع أو الصّناعة في حدّ ذاتها، و مراتبها العلميّة، و منازلها المعرفيّة، إذ استحداث الآلة رهين بمدى تبصّر جماعة العلماء و المصممين في الظّاهرتين: الظّاهرة الطّبيعيّة و تفسيراتها، و الظّاهرة الاجتماعيّة و خضوعها إلى مبدأ النّفع و الجدوى و الضّرورة و الحاجة و الظّاهرتان منشدتان بصفة أساسيّة إلى داعمين محوريّين في الدّرس الصّناعيّ الآليّ حتّى تقوم الآلة بالوظيفة الرّئيسيّة المعقودة لها، و هما: "القوّة المحرّكة، و الذّكاء المرشد"²⁵. و هو ما يحيل على التّرابط العضويّ بين مُلزمَتَيْن ثنائيتين: ملزمة الطّبيعيّ في العلوم الطّبيعيّة و علوم الطّبيعة (الرياضيات و الفيزياء و الكيمياء)، و ملزمة الصّناعيّ، و هي الفكر و اليد و الأداة و الآلة أو كلّها مجتمعة و متساندة.²⁶

3) في التلازم النظري و التطبيقي في الفكر التصميمي (منظور عربي قديم)

و لئن كان المثال الخطّيّ مثله مثل كلّ النماذج تعبيراً عن مستحصل معرفيّ و التّفسير المعقّدين و المتداخلتين، فهو - و من بعض وجوهه - منزلة لغويّة مغايرة لباقي أصناف اللّغة الأخرى، إنّه



تمثيل لغوي بصريّ (language visuel) يستند في قيامه إلى محامل مادّية و تخطيطية و تشكيلية، و يتموضع في مركز العلاقة المثلثة: النصّ و الصورة و الحركة الهندسية 27. و قد يتوسّع المثال الخطّي ليشمل حاصل العلاقة بين الخطّ، و بين مسعاها التمثيليّ الذي يحوّله إلى التجسيدية، فينقلب المثال حينئذ من المنزلة التفسيرية أو الإيضاحية في تشاكلاتها المختلفة، إلى المنزلة التصويرية اللصيقة بالواقع و المنتجة له في أنماط متعدّدة، يصبح بمقتضاها الخطّ حاملاً لرؤى و دلالات ذات مستويات أو درجات متعدّدة فيها الخطّ و فيها الرّسم و فيها الصورة، و تصدر عن تعيينات تفسيرية تحتمل القراءة المفردة بمعزل عن التركيبات الخطية الهندسية التي تُصعد من درجة إيضاحها التجريدية الخاضعة في جملة من مناحيها التصويرية إلى مقاربات في الفهم، يمكن إحالتها عبر المثلة التجريدية في منطلقاتها العقلية المحضة إلى إدراك معرفي رياضيّ، فالمثال الهندسيّ الخطّي المنبثق عن العلم الرياضيّ، و المتداخل شديد التداخل مع مباحث البنية و النّظام و المنوال، إنّما يعبر عن منازعات عقلية محضة (des schèmes)، لأنّه يفسّر صناعياً منازع الفهم العلميّ الرياضيّ في مضامينه الذهنية الرّمزية. و يتبدى منحاه الهندسيّ في ما يحتمله من مداخلات التخطيط و الرّسم. فهو مُنْتَظَم تتردّد في مجاله التقاط و الخطوط و الأشكال في نسق يدفع إلى الاعتقاد برمزيته الذهنية في حدودها العقلية القابلة للانفتاح على المشهد الحسيّ القابل للتطبيقات الصناعيّة الأداة و الآلية. و لما كان المثال الخطّي الهندسيّ مُنْتَظَماً علائقيّاً تتردّد في مجاله التقط و الخطوط و الأشكال و القطوع... في نسق كفيّ يدفع إلى الاعتقاد برمزيته الذهنية في حدودها العقلية القابلة للانفتاح على المشهد الحسيّ في التطبيقات الصناعيّة الأداة و الآلية، كما ألمعنا إلى ذلك سابقاً، فإنّ مجاله التمثيليّ الوظيفيّ قد أسلم في مباحث الدرس العلميّ العربيّ إلى معالجات فنيّة و تقنيّة انصبّت على المشهد الواقعيّ، و حوّلت المثال الخطّي الهندسيّ من مرحلته الذهنية الرّمزية التجريدية، إلى مرحلة الحسية أو المشهدية، و انتقلت بالفهم من طور المتصورات العقلية المحضة المعبر عنها بالنقط و الخطوط و الأشكال مجرّدة، إلى مرحلة بناءية الأشكال و تجسيدها هندسياً في جملة من الصناعات.

يبدو التلازم بين النظريّ والتطبيقيّ، و بين العلميّ و العمليّ متحقّقاً في مصمّمات أبي القاسم الزهراويّ الطّبيّة و مبتدعاته الجراحية، فقد جمع بين الإدراك الطّبيّ و بين التّمهّر الصناعيّ،



لاسيما في مقالته المتصلة بمهنة العمل باليد في كتابه "التصريف لمن عجز عن التأليف"، التي افتتحها بقوله: "قال واضع هذا الكتاب لما أكملت لكم يا بني هذا الكتاب الذي هو جزء العلم في الطب بكماله، وبلغت الغاية فيه من وضوحه وبيانه، رأيت أن أكمله لكم بهذه المقالة التي هي جزء للعمل باليد، لأن العمل باليد محسنة في بلدنا و في زماننا معدوم البتة، حتى كاد أن يدرس علمه و ينقطع أثره، و إنما بقي منه رسوم يسيرة في كتب الأوائل قد صحفته الأيدي و واقعه الخطأ و التشويش حتى استغلقت معانيه و بعدت فائدته، فرأيت أن أحياه و أولف فيه هذه المقالة على طريق الشرح و البيان و الاختصار، و أن آتي بصور حدائد الكي و سائر آلات العمل، إذ هو من زيادة البيان الذي لا يوجد صانع محسن بيده في زماننا هذا" 28..

و لئن افرق المنهج العلمي و اتفق من حيث المقدمات التحليلية و التفسيرية، و صلتها بدرجات التنظيم العقلي و وظائفها التركيبية من جهة المنحى الغالب عليها، و من جهة التخصص الدقيق و مواطن الاهتمام، سواء تعلق الأمر بمضمون العلم و خصائصه، أو بأهداف العلم و غاياته، فقد اختلفت متون الخطاب الصناعي، و محامله التمثيلية، و اختلفت أشكال تطبيقها و طرائق إنتاجها، و تعددت مقاصدها، و تنوعت موضوعاتها القائمة على فهم جمع بين العلم والعمل بالعلم في نظمية متحوّلة يستحيل فيها التفكير بالماويل و النماذج و الأمثلة إلى منجز مادّي يتحقّق بالطريق الصناعي. و قد تحيل المتلازمات الإيقانية حينئذ، بين مباحث الآلة و المثال و التصميم، و انتظامها عقلياً، و تطبيقياً، في مسلك إنشائي، ينحكم إلى قوانين العلم النظرية، في بُناها الذهنية و التفسيرية، و أنظمتها العقلية التجريدية، و مناويلها الترسيمية، و إلى دستور الصناعة في مناحيه التجريبية و الاختبارية، على التوجّه المؤسّساتي للفكر الصناعي في التراث العلمي العربي، و على ضروب آدائه النمطي، الذي يشرّع إلى قيام أنموذج في الثقافة المادّية، في وجوهها المتعدّدة. و هو أنموذج ينبثق عن حاجات تعيين مختلفة استوجبتها طبيعة المرحلة الحضارية في حالي السلم و الحرب، منها الاجتماعي و الثقافي، و منها الاقتصادي و السياسي. و قد دفع التلازم القائم بين مباحث الآلة في مختلف أشكالها و أنواعها ابتداءً و استخداماً، و المثال في جميع صوره تحليلاً و تفسيراً، و التصميم في تعدّد أضربه ابتداءً و تخريجاً، إلى ضرب من تراتبية البناء في تحقّق و تحقيق الفعل الصناعي من طريق



ثلاثة مسالك أساسية يمكن إجمالها في المراحل التالية:

مرحلة الإخراج الذهني: في بناء عقلي، تجسّمه نظرياً القواعد و المبادئ و القوانين و الأفكار و الفروض و التّطريّات، و تجسّده إجرائياً العلاقات و الاستنتاجات و البراهين.

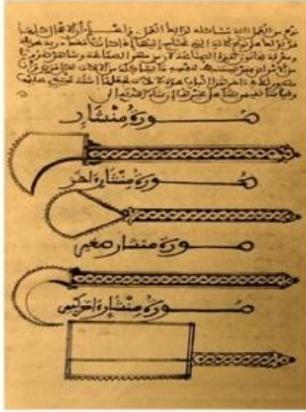
مرحلة الإنجاز الفني: الذي تحيل عليه، إن قليلاً أو كثيراً، و من جهات مختلفة، المثالات الخطيّة و الشّكليّة المبسّطة و الأبعاديّة الهندسيّة، و المثالات الإيقونيّة و التّجسيميّة في حمولاتها المتعدّدة، فضلاً عن ضروب البيانات الإحصائيّة الأخرى المتمثّلة في الرّموز و الأرقام و الحروف.

مرحلة الإنتاج الماديّ: الذي تمثّله الأجسام و الأشياء المهنيّة الصّناعيّة و الحرفيّة، الآلية أو شبه الآلية، اليدويّة التّقليديّة أو الصّناعيّة التّقنيّة التي تستخدم في حياة الإنسان اليوميّة، و تحدّد- إلى حدّ- علاقته ببيئته الطّبيعيّة. و ليست الثقافة الماديّة، إلّا حاصل هذه المراحل الثّلاث، الملتزمة من الجمع بين العلاقات العلميّة في مراتبها المتصورّيّة، و بين العلاقات التّركيبيّة و التّحليليّة في مناحيها الاختباريّة و التّجربيّة، و بين العلاقات التّنفذيّة في صورها التّصميميّة الخاضعة في قسم منها إلى معايير النّسبة و التّناسب و الجودة و الحسن وغيرها.

إنّ تدرّج المثال نظامياً من الافتراضيّة إلى المشهديّة، و من التّمطيّة إلى التّشكليّة، من طريق رصد حراكه المعرفيّ في ضربه النّظريّ و التّطبيقيّ، يُمكن من تصنيفه تصنيفاً موقعياً يستند في نظامه التّعبيريّ إلى شكليّة نشطة، تتحدّد في انتقال المثال من التّفسيريّ و التّوضيحيّ، إلى التّجسيد و المماثلة. و قد يسهل المثال حينئذ أن يتدرّج تصاعديّاً من البسيط إلى المعقّد، و من الجزء إلى الكلّ، و من مرتبة التّعبير الذهنيّ إلى مرتبة التّطبيق الصّناعيّ في تعدّد اختصاصاته و تخصّصاته المتحقّقة في عالمي الحسّ و المشاهدة.

و قد يسلم الحديث عن المثال الخطّيّ الهندسيّ، إلى الحديث عن العلاقة المترابطة (la relation superposée)، و العلاقة المتداخلة (la relation interférée) بين البنية الذهنيّة المعرفيّة للمثال الخطّيّ، و بين الوظيفة الإنشائيّة لمتصورّ المثال الخطّيّ التي تُنتج في إطار نظريّة التّواصل المعرفيّ بين العقليّ و العمليّ ثقافة ماديّة صناعيّة كانت أم حرفيّة أم فنيّة تنهض من أطراد المعرفيّ العامّ إلى المعرفيّ الخاصّ في حمولاته الرّياضيّة و الفيزيائيّة، الطّبيعيّة و الصّناعيّة، و من منظور اتّفاقيّ بين الشّكليّ و المضمونيّ، يمكن إدراجه في مُتلازمة ثقافة الصّنع في حدّيها النّظريّ و التّطبيقيّ، العلميّ و التّعليميّ. و هو ما نلتمسه في آثار العلماء

المصممين، و المصممين العلماء، و حدّاق الصنّاع. فقد جسّد المثال الخطّي في أضربه المتعدّدة في مدوّناتهم الصنّاعيّة منطلقاً بنائياً لمتصوّراتهم العمليّة حتّى رقي إلى مرتبة الأصول التي ينبغي أن يقدم ذكرها في الصنّاعة³⁵.



نماذج مختلفة لأدوات الجراحة التي ابتدعها الزهراوي
نقلا عن:
<http://img404.imageshack.us/i/medical.jpg/>



نماذج مختلفة لأدوات الجراحة التي ابتدعها الزهراوي
نقلا عن:
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Zahrawi1.png>

الزهراوي (404هـ) 36.

و هكذا، توصلت الكتابة النظريّة في المراجع الصنّاعيّة العربيّة القديمة في مضامينها الفكرية المختلفة، عبر جملة المتصوّرات و النماذج و المثالات المنتظمة في بني تفكيرية مترابطة، ضروباً من الروابط المنهجية و القوانين البرهانية و الاختبارية القابلة للحراك المعرفي في أشكاله العلميّة و الصنّاعيّة و الحرفيّة الفنيّة و التقنيّة، و أهدافه الاجتماعيّة والاقتصاديّة النفعيّة. و بان أنّ في انتظام عناصر التفكير بمناويله الرياضيّة و الفيزيائيّة و الكيميائيّة و الحرفيّة، إقرار لتكريس فكر شامل بمنطلقات عمليّة في علاقاته بالواقع الاجتماعيّ بمناحيه الثقافيّة المادّيّة، تستجيب إلى مطالب المدينة العربيّة القديمة في اختطاطها و توسّعها، و إلى مبدأ النفع و الضّرورة و اعتباراً لمقولة الاستخلاف في الأرض، و تعبيراً عن منهج في العلم تأسس على منظومات فكرية تستند إلى مزاجية تصل الفهم العلميّ بنتيجة الفهم العملي و إفرازاته التطبيقية في الصنّاع و الحرف و الفنون و المهن المختلفة، تمايز بين عمل الفكر و فعل اليد أو الأداة أو الآلة أو كلّها مجتمعة من حيث أنّها "مصدر ميسور للوقائع التي لا يمكن اكتشافها على نحو عرضي أو فجائي متحلل من الاختباريّة و التجريب"³⁷ و لعل استحداث الآلة المحركة و المتحركة أدّى بامتياز



إلى انتظام متمازج بين الطبيعي من جهة الفكر و المادة، و بين الصنّاعي من جهة الإنجاز و التنفيذ، فقد منح التأمل في الحادثة الطبيعية العقل العلمي القدرة على تنظيم المتصورات و ترتيبها نسقياً، كما أتاح التعامل الحسي مع المادة اختراع أشكال نمطية جديدة تستجيب إلى تطلعات المجتمع النازع إلى التطور عبر استحداث تغييرات عميقة في البنيتين العلمية و الصناعية بما يحقق مقولة العلم العملي في أبعاده الآلية المساعدة على اكتمال العمل الصنّاعي و جودته، و هو ما ساهم في تكريس التلازم بين العلم العملي في مناحيه الميكانيكية المتعددة التي نقلت الاختراع الميكانيكي من طور الثابت إلى المتحرك، و قد ساعد هذا التوجه الآلي الميكانيكي، على التوسع في مباحث الآلة نظرياً و عملياً و تطبيقياً عبر تنوع الوظائف الاستخدامية للآلة، و تفرع وظائفها الصناعية و الحرفية و الفنية المتصلة لزاماً بالدافع الاجتماعي في تعدد حاجاته و احتياجاته المادية، و ضروراته المعاشية، مما دفع إلى بروز وعي علمي ثقافي حضاري التأمّت بموجبه العقلية الرياضية الإبداعية بالعقلية الإنتاجية التطبيقية و العملية، و بتلازم موجبات الفعل الصنّاعي و منطلقاته النظرية و التصميمية و التنفيذية، فإذا الصناعات علمية رياضية فيزيائية، و علمية كيميائية، و مهنية حرفية. 38

و تحيل المباحث التصميمية الصناعية على وظائف متعددة تجري كلّها مجرى المداخلات الضرورية في لزومها الاجتماعي، على غرار الوظيفة المعرفية و الوظيفة الإنتاجية و الوظيفة الاقتصادية و الوظيفة الاختبارية و الوظيفة التعليمية. و قد أخصبت هذه الوظائف أركاناً ثلاثة لمزاولة الفعل العلمي بأبعاده الفنية و الصناعية و هي: ركن المنوال الذهني باعتباره نظام تفكير و بنية تنظيم و آلية حراك و مصدراً لفعل إنتاج أو إعادة إنتاج أو تعديل أو تطوير أو تجديد، و ركن المثال الفني بخصائصه التصميمية باعتباره صورة أو هيئة أو شكل تمثيل أو تجسيد، و ركن الأنموذج الصنّاعي والطراز باعتباره عياراً أمثل و سلطة تصديق عليا و مرجعية فهم أدقّ و سلطة إنتاج فعلي. و قد بان أنّها تؤلّف قواعد تكوين و قواعد تحويل، و مصادر بناء و إنتاج، و أساليب عمل، و كفاءات أداء، و مظاهر إنتاج، و أشكال تنظيم، و ضوابط سلوك معرفية و نفسية و اجتماعية و اقتصادية، بما اكتسبته من دلالات معنوية و مادية. 39 و يمكن أن نردّ الوظائف السابقة في أركانها المختلفة إلى أسسها التركيبية العقلية و التطبيقية و هي بالترتيب و الإيجاز: التركيب الذهني النظري و التجريدي و هو بناء ذو طبيعة



رياضية هندسية المنحى، ينحكم بقوانين و فروض و قواعد علمية في عملية إنتاج الفهم و صناعة المعنى بنظامية في التفكير و منطقية علائقية، هي بمثابة مقدمة في المعرفة بالعلم تطل على مشارف التمثيل الهندسي و الأداء الفني و لكن من داخل ملكات التمثيل و التصور، و التركيب الفني، و هو ضرب من البناء الهندسي يوصل وصلاً مباشراً ببيئة الإنتاج الصناعي و كيفية الإنجاز المادي، على تقدير أنه تأهل مساعد على مزاوله الإنتاج المادي و التبادلي، و التركيب الصناعي، و هو ضرب من التدبير العملي أو التجريبي أو المختبري أو المهني أو الحرفي عبر العمل بالعلم لإنتاج مواعين أدائية و آلية و أجهزة مساعدة و متعددة الوظائف 40.

و قد أمست التقنية تعبيراً أصيلاً عن التقدم و التطور و التمايز الفكري و العقلي، فارتبط ميلاد الحضارة بصناعة الآلة، و على أساس سيادة التقنية تنهض فاعلية المجتمع الواقعية المشخصة في المنجزات الصناعية الموجهة توجيهاً نفعياً، فيزداد مفهوم العمل اتساعاً. 41

و لئن عبّر ذلك الفهم عن ربائط متصلة بين العلوم و الصناعات و الحرف، من جهة نتائجه العلمية التي دفعت بالثقافة المادية سلطة اجتماعية و سلطة اقتصادية، فضلاً عن كونها سلطة علمية على الطبيعة بفهم قوانينها و قواعدها فجمعت بين أكثر من وجه، حتى تحوّلت عبر ذلك الترابط عينه إلى أنموذج في المعرفة (un type de connaissance)، و إلى شكل من أشكال العلاقة بين العلم و العمل بالعلم (un type de relation)، و إلى ضرب من ضروب الفعل و التجريب و التطبيق (un type d'action)، إلا أننا نفضل نميز بين مكونات الثقافة التقنية التي غلب عليها قديماً الجهد العضلي أو البدني البشري و الحيواني، و أساليب الحيل المختلفة بمساعدة الذكاء الطبيعي، و بين مكوناتها التي غلب عليها حديثاً استخدام مصادر الطاقة الحديثة و الجهد الآلي، من جهة نتائج الثورة الصناعية، ثم الثورة المعلوماتية بعد أن صار في عصرنا الإنسان العالم و الإنسان الصانع عنصراً من برنامج علمي و حلقة من حلقات عمل الآلة ذاتها دون حاجة ماسة إلى الجسد، و إلى المهارة و الخبرة التقليديتين أو إلى الفهم و التمثيل أو الاستيعاب العميقين 42. و قد أدى هذا الحراك العلمي و العملي بمناحيه الفنية و الصناعية، و تعدد التجارب المهنية و الحرفية من جهة، و تطور خطط المدينة بتطور أحوال العمران البشري و الاجتماع الإنساني من جهة ثانية، إلى إنتاج تقاليد علمية و فنية و صناعية مهنية و حرفية، ساعدت، كثيراً على تمثيل فكرة التصميم الصناعي في



مناحيه التّصوريّة و التّنفيذيّة، استلزمت إيجاد طرائق مبتدعة في المعالجات التّقنيّة و العمليّات الفنيّة. فكان الحرص على اعتماد الأدوات و الآلات في العمل الصّناعيّ أو الحرفيّ، و التّمييز بين الآلة البسيطة و الآلة المركّبة، و الآلة ذات الوظيفة الواحدة و ذات الوظائف المتعدّدة، فضلاً عن اختبارها على مقتضى قواعد الصّناعة، و على مقتضى الأعمال الحسائيّة و البراهين الهندسيّة، منهجاً متّبعاً في انتظام مراحل الفعل العمليّ و تراتب عناصر إنجاز المادّيّة⁴³، و بان أنّ في اعتماد الأداة و الآلة و المثالات و التّصاميم و المحسّمات الميكانيكيّة، وجه من وجوه السّلطة العلميّة و التّقنيّة و الاقتصاديّة في البيّة العربيّة الإسلاميّة، و عدّت الاستعانة بمبدأ الصّورة أو الشّكل أو المثال (Le schéma) تحوّلاً حاسماً في التّمام الوعي الفنيّ، و عدّت مبادئ التجريب و الاختبار سبيلاً إلى التّمام الوعي الصّناعيّ و المهنيّ و الحرفيّ، و أسهمت في سمو التفكير العلمي الذي صار يشمل الفكرة المجردة و الصّورة الفنيّة و الصّناعة الماديّة، و في شيوع القول بعلم الصّناعة العمليّة على غرار علم الصّناعة العلميّة، حتّى أنّه "عند التّحقيق و صحّة النّظر فكلّ ما علم فهو علم، فيدخل في ذلك علم التّجارة و الخياطة و تدبير السّفن و فلاحة الأرض و تدبير الشّجر و معاناتها و غرسها و البناء و غير ذلك"⁴⁴، و صار علم العمل شرط لزوم لتحقّقه، كما صار اختبار العمل بعلمه شرط تحقّق من صحّته"⁴⁵.

انتهى..

المصادر و المراجع:

1. انظر أرفون هنري: فلسفة العمل، ص ص. 26-27.
2. الدّريسيّ فرحات: في الثقافة المادّيّة العربيّة الإسلاميّة (2) - علم الفلك أمودجا- م س، ص. 24.
3. الدّريسيّ فرحات: في الثقافة المادّيّة العربيّة الإسلاميّة (2) - علم الفلك أمودجا- م س، ص. 22.
4. أرفون هنري: فلسفة العمل، م س، ص. 52.



5. مسكويه: رسالة السعادة (في فلسفة الأخلاق): تحقيق سيد علي الطويجي، ط2، مصر 1928، ص ص 39-40. "الصناعات نوعان: الموضوعة عرضا والصناعات الموضوعة عمقا، أما الموضوعة عرضا فهي التي يظن أنها ليست مرتبة بعضها تحت بعض كالتجارة والتجارة والصباغة والحياكة وأشباهها فإن هذه كأنها موضوعة في بسيط، والأخذ إليها من مبادئ مختلفة، وتنتهي فيها إلى غايات متباينة، وأما الموضوعة عمقا فهي المرتبة بعضها تحت بعض مثل صناعة السروج فإنها مرتبة تحت صناعة الفروسيّة، وصناعة الفروسيّة مرتبة تحت صناعة الحرب، وصناعة الحرب مرتبة تحت صناعة الملك، وصناعة الملك مرتبة تحت صناعة الشرع (...). فبعض هذه رئيسة وبعضها مرؤوسة من بعض (...). أما التي في النفس فهي العلوم والمعارف والحكمة، وهي أفضلها لأنها تراد لذاتها لا لشيء آخر (...). فهي كاملة تامّة".

6. ابن ساعد الأكفاني: إرشاد القاصد إلى أسنى م س، ص . 5.

7. الخازني: ميزان الحكمة، م س، الفصل 2، ص. 152. "وهذا الميزان العدل مبني على البراهين الهندسيّة ومستتبط من العلل الطبيعيّة".

8. البوزجاني أبو الوفاء: ما يحتاج إليه الصانع من علم الهندسة، م س. ص. 67.

9. نظر: إسحاق بن عليّ الرهاوي (ق 3 هـ): أدب الطبيب، معهد تاريخ العلوم العربيّة والإسلاميّة، جامعة فرنكفورت 1985، الباب 12، في شرف صناعة الطبّ.

10. ابن رشد: تلخيصات ابن رشد إلى جالينوس.....، م س، ص ص 273-274.

11. أبو الوفاء محمد بن يحيى بن إسماعيل بن العباس البوزجاني: 387 هـ: في إقامة البرهان على الدائر من الفلك من قوس النهار وارتفاع نصف النهار وارتفاع الوقت، جمعيّة دائرة المعارف العثمانيّة، ط1، حيدر آباد، الهند، 1943

12. انظر أبو الرّيحان البيرونيّ الخوارزمي: البيرونيّ أبو الرّيحان (440 هـ):

-التّفهيم لأوائل صناعة التّنجيم، نشره رمزي رينت وترجمه إلى الإنكليزيّة، ط أكسفورد 1933.

-تمهيد المستقرّ لمعنى الممرّ، ضمن مجموع رسائل له، ط1، حيدر آباد 1948.

-إفراد المقال في أمر الظلال، ط . 1، حيدر آباد، 1948.



- مقاليد علم الهيئة، تحقيق ماري تيريز (Marie Thérèse)، نشر المعهد الفرنسي للدراسات الشرقية، دمشق 1985.
- القانون المسعودي، مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية، حيدر آباد الدكن، الهند 1954.
13. الخازني عبد الرحمان (ق6هـ): كتاب الاعتبار، مخطوط مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث، دبي، إ.ع. المتحددة،
14. ابن الهيثم الحسن بن الحسن البصري (430هـ):
- رسالة المرايا المحرقة بالقطوع، مطبعة دائرة المعارف العثمانية، حيدر آباد الدكن، ط 1، الهند 1938.
- رسالة المرايا المحرقة بالدائرة، مطبعة دائرة المعارف العثمانية، حيدر آباد الدكن، ط 1، الهند 1938.
15. الكرجي أبو بكر محمد بن الحسين: البديع في الحساب، تحقيق عادل أنبوا، منشورات الجامعة اللبنانية، بيروت 1964، المقدمة ص. 7.
16. إخوان الصفاء: الرسائل، م س، الرسالة 2 الموسومة بجومطريا في الهندسة وبيان ماهيتها، ج 1 ص. 63.
17. ابن خلدون: المقدمة، م س، الباب 6، الفصل 21، في العلوم الهندسية، ص. 512.
18. الجزري: الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل، م س، المقدمة، ص. 4.
19. الدريسي فرحات: في الثقافة المادية، م س، ص. 202-185.
20. جان فورستيه (J. Fourestié) في كتابه: الآلية والفردية، نقلا عن هنري أرفون في: فلسفة العمل، م س، ص. 68.
21. آر. إي. بوكانان: الآلة قوّة و سلطة، ترجمة شوقي جلال، المجلس الوطني للثقافة و الفنون و الآداب، الكويت 2000، ص 215.
22. النوري قيس: المجتمع بعد التصنيع، مجلّة عالم الفكر، العدد الأوّل، مج 4، أبريل، ماي، جوان، الكويت 1973، ص. 46.
23. الجزري: الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل، م س، المقدمة.



24. الثوري قيس: المجتمع بعد التصنيع، م س، ص. 47 .
25. مجموعة من المؤلفين: الإنسان والآلة، مجلّة عالم الفكر، العدد 4، مج 2، جانفي، فيفري، مارس، الكويت 1972، ص ص. 3-4 .
26. العقبي محمد الطاهر: ثنائية الطبيعي والفني و البيداغوجي في الفكر العلمي العربي الإسلامي (بحث في مدونتي: أبي الوفاء البوزجاني: ما يحتاج إليه الصّانع في علم الهندسة، وأبي الريحان البيروني: الجماهر في معرفة الجواهر، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة تونس 2008.
27. نقلا عن العقبي محمد الطاهر م س
28. الزهراوي أبو القاسم: التصريف لمن عجز عن التأليف، م س، مقالة:(الأدوات المستخدمة في العمل باليد)، ص. 123.
29. نقلا عن محمد الطاهر العقبي: أطروحة دكتوراه، إسهام الصناع ورباب الحرف في الثقافة العربية الإسلامية من خلال كتاباتهم، كلية العلوم الإنسانية و الاجتماعية، قسم الآداب والحضارة العربية، تونس 2011 ص ص. 124-125.
30. نقلا محمد الطاهر العقبي ن م س ص 114
31. نقلا محمد الطاهر العقبي ن م س ، ص ص. 125-126.
32. نقلا محمد الطاهر العقبي ن م س، ص. 126.
33. نقلا محمد الطاهر العقبي ن م س ، ص. 127.
34. نقلا محمد الطاهر العقبي ن م س ، ص. 128-129.
35. البوزجاني أبو الوفاء: ما يحتاج إليه الصّانع من علم الهندسة، م س، ص. 35.
36. الزهراوي أبو القاسم: التصريف لمن عجز عن التأليف، طبعة أكسفورد 1778. ص ص. 160-171. وانظر:

traduit LA CHIRURGIE d'ABULCASIS, **ABULCASIS**:
bibliothèque Mazarine. Paris 1861, -par Lucien LECLERC
pp. 174-175.



37. فرحات الدريسي: في الثقافة المادية العربية الإسلامية: قراءة في تجديد العقل العلمي العربي الإسلامي وتحديثه، أديكوب للنشر، تونس 2003 م س، ص 232).
38. راجع فرحات الدريسي: في الثقافة المادية العربية الإسلامية: 2، علم الفلك أنموذجا، قيد النشر.
39. راجع فرحات الدريسي: بلاغة الخطاب العلمي العربيّ: فناّ التفكير والكتابة في علم الطبيعة، الفيزياء أنموذجا، أديكوب للنشر، تونس 1999
40. راجع فرحات الدريسي: ن م س
41. فرحات الدريسي الكيمياء والكيميائيون في التراث العلمي العربي الإسلامي: من القرن الثاني إلى القرن الثامن الهجريين، أديكوب للنشر، ط1، تونس 2000 (م س، ص.43).
42. الدريسيّ فرحات: في الثقافة المادّيّة العربيّة الإسلاميّة، قراءة في تجديد العقل العلمي العربي الإسلامي وتحديثه م س، ص ص.236-237).
43. كون توماس: بنية الثورات العلميّة، ترجمة شوقي جلال، عالم المعرفة، العدد 168، الكويت، سبتمبر 1992، ص 45.
44. حصل ذلك منذ القرن الهجريّ الثالث وترسّم فهما ومنهجًا منذ القرن الهجريّ الرابع عموماً، والخامس خصوصاً. وقد نشر رشدي راشد نصوصاً مهمّة جداً وممثّلة لذلك التوجّه ونقلها إلى الفرنسية. أنظر رشدي راشد: في تاريخ الهندسة وعلم الضوئ في القرن العاشر (ابن سهل والقوهي وابن الهيثم، ط. باريس 1993.
45. ابن حزم: الرّسائل، رسالة مراتب العلوم، م س، ج 4، ص.84.
46. الدريسيّ فرحات: في الثقافة المادّيّة العربيّة الإسلاميّة (2) - علم الفلك أنموذجا- م س، ص.202.



عنوان البحث: في سلطة الآلة: (من داخل النظر في العلاقات بين العلوم والصناعات)

اسم الباحث: سليم الخياري

أستاذ جامعي برتبة مساعد للتعليم العالي في علوم وتكنولوجيات التصميم

اسم المؤسسة: المدرسة العليا لعلوم وتكنولوجيات التصميم بتونس

عنوان المراسلة: نشر بحوث علمية

البريد الإلكتروني: slimelkhiari@hotmail.fr

السيرة الذاتية للباحث

- الاسم: سليم
- اللقب: الخياري
- تاريخ ومكان الولادة: 06 جوان 1971 بتونس
- الجنسية: تونسي
- المهنة: أستاذ جامعي برتبة مساعد قار للتعليم العالي اختصاص علوم و تكنولوجيات التصميم
- الإجازة في الفنون التشكيلية بمدرسة الفنون الجميلة بتونس 1999
- شهادة الماجستير في علوم وتكنولوجيات التصميم بالمدرسة العليا لعلوم وتكنولوجيات التصميم بتونس 2006
- إيداع أطروحة الدكتوراه بالمدرسة العليا لعلوم وتكنولوجيات التصميم نوفمبر 2011 (بصدد الإعداد للمناقشة)

النشاط الفني:

- 1999 : عضو عامل باتحاد الفنانين التشكيليين التونسيين.
- 2003 : عضو الهيئة المديرة للجمعية التونسية للتربية الفنية.
- 2003 : أمين مال الجمعية التونسية للتربية الفنية.
- 1997 الإشراف على ورشة الفنون التشكيلية بالمركز الثقافي الجامعي بتونس



- 2012/2003 الإشراف على ورشة الفنون التشكيلية بالمركز الثقافي لمدينة تونس

المعارض الفردية والجماعية بتونس والخارج: أهمها:

- 1997: معرض جماعي بمدينة الإسكندرية - جمهورية مصر العربية

- 1997: معرض جماعي بمدينة ران الفرنسية

- 1998: معرض جماعي بمدينة برشلونة - البرتغال

- 1999 : معرض جماعي بديوان دار الجلد تونس المدينة

- 1999 : المعرض السنوي لاتحاد الفنانين التشكيليين التونسيين

- 2000 : المعرض السنوي لاتحاد الفنانين التشكيليين التونسيين

- 2001 : معرض شخصي بنزل مارينا بالاص الحمامات

- 2001 : معرض شخصي بديوان دار الجلد

- 2001 : المعرض السنوي لاتحاد الفنانين التشكيليين التونسيين

- 2002 : معرض شخصي برواق كاليغا

- 2003 : معرض جماعي بقصر السعادة بالمرسى

- 2004 : معرض شخصي برواق كاليغا

- 2004 : المعرض السنوي لاتحاد الفنانين التشكيليين

- 2005 : معرض جماعي بمدينة موناكو الفرنسية

- 2006 : معرض جماعي بالأردن

- 2006 : معرض جماعي بمدينة فرنكفورت الألمانية

- 2007 : معرض جماعي بمدينة الشارقة الإمارات العربية المتحدة

لمزيد الاطلاع على السيرة الذاتية للفنان يمكن زيارة المواقع لتالية:

<http://www.espacecaliga.com/precedentese...>

<http://www.uaptunisiens.org/fr/artiste.p...>

<http://www.kulone.com/TN/Event/294483-ex...>

[http://\(weekly-report@viadeo.com](http://(weekly-report@viadeo.com)

<facebook/slimelkhiari@hotmail.fr>

www.slimelkhiari.blogspot.com

GSM: (+216 / 98553238)-(+216 / 24338238)