التكنولوجيا والعمارة
تحليل النتاج المعماري من وجهة تكنولوجية

د.نادية عبد المجيد السلام– أستاذ مساعد في قسم الهندسة المعمارية – جامعة بغداد
د.صبا سامي مهدي– مدرس مساعد في قسم الهندسة المعمارية – جامعة النهرين

خلاصة البحث :

يهتم البحث بأقتراح مفردات بحثية تحليلية لرصد النتاج المعماري من وجهة تكنولوجية. ويجري هذا عبر تحديد هيكل شامل لتحليل تكنولوجيا العمارة بالإستناد الى مقترح فيلسوف التكنولوجيا المعاصركارل متشام ، الذي يرى أن الكيان التكنولوجي في أي مكان وزمان يمكن رصده عبر **أربع تجليات: الأشياء والعملية والمعرفة والإرادة.** ويبين البحث أن هذه التجليات يمكن أن تقرأ كواقع سياقي لتكنولوجيا العمارة ، ثم يحدد المكونات التفصيلية لهذه التجليات، التي فيما بينها علاقات تنتظم وتتغير حسب المكان والزمان، لتسبغ على الكيان التكنولوجي خصائصه التي تنعكس على خصائص النتاج المعماري. ومن خلال استكشاف التجليات الاربع، بمكوناتها يشتق البحث المفردات البحثية المؤثرة في صياغة النتاج المعماري، وهذه المفردات هي: **المادة والتعامل بها. – المنشأ وعلاقاته. – بناء التفصيل.– التكتونيةوقيم المادة– التعبير الشكلي.**

Technology and Architecture
Analyzing Architecture from a Technological Standpoint

Dr. Nadia Abdul Majeed Al-salam, Assistant professor / University of Baghdad/ College of Engineering/ Department of Architecture.
Dr. Saba Sami, Assistant lecturer / University of Al-Nahrain/ College of Engineering/ Department of Architecture.

ABSTRACT:

This research is concerned with defining specific analytical terms that could be used in observing the architectural product from a technological view point. This was achieved by founding an inclusive analytical structure for architectural technology based on the view of technology philosopher Carl Mitcham, who states that technology, at a given time and place, could be observed through its four manifestations: Objects, Process, Knowledge and Volition. The research has showed that these manifestations define

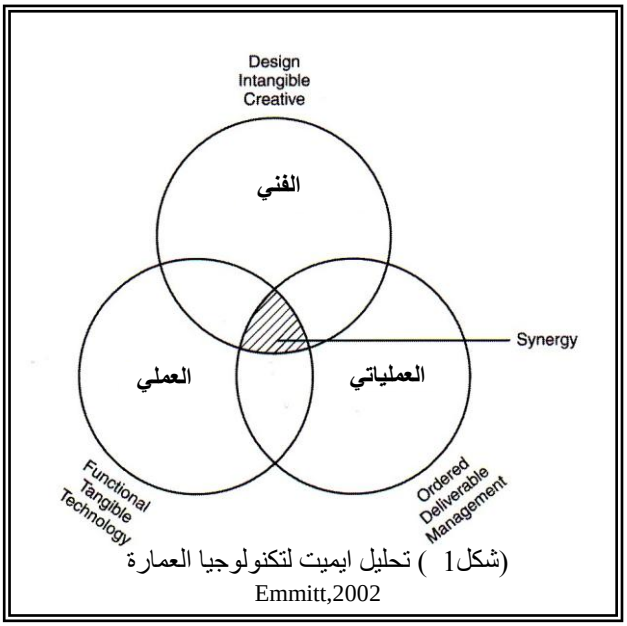
architectural technology as the actual context within which relations between components of these manifestations emerge, get organized and change. Five analytical terms have been induced: materials and their processing, structure and its relations, detail building, tectonic values and formal expression. These are introduced as terms affecting the formulation of architectural product, and thus can be used for analyzing it technologically.
Key words: manifestations of technology, materials processing, structural relations, architectural detailing, tectonics, formal expression.

مقدمة:

تحتل التكنولوجيا أهمية متزايدة في العالم المعاصر، إذ تظهر فاعليتها في مختلف النتاج المادي والفكري للحضارة الإنسانية . والعمارة نتاج لفعل تكنولوجي على درجة غير قليلة من التعقيد تتداخل فيه مختلف العوامل والاطراف. لذا أصبح تحليل الفعل المسؤول عن انتاجها وإعطائها كيانها المادي مسألة متسعة المديات. وقد عني الباحثون بهذا الجانب، غير أن ادبياتهم تفصح عن مشكلة بحثية واضحة هي " القصور المعرفي في تحديد المفردات المؤثرة تكنولوجيا في صياغة النتاج المعماري". بذلك وضع البحث هدفا له: تحديد المفردات المؤثرة تكنولوجيا في صياغة النتاج المعماري. وقد إفترض البحث أن: تحديد المفردات المؤثرة تكنولوجيا في صياغة النتاج المعماري يتم عبر قراءة تجليات التكنولوجيا الأربعة: الأشياء والعملية والمعرفة والإرادة.

– تكنولوجيا العمارة في الأدبيات السابقة:

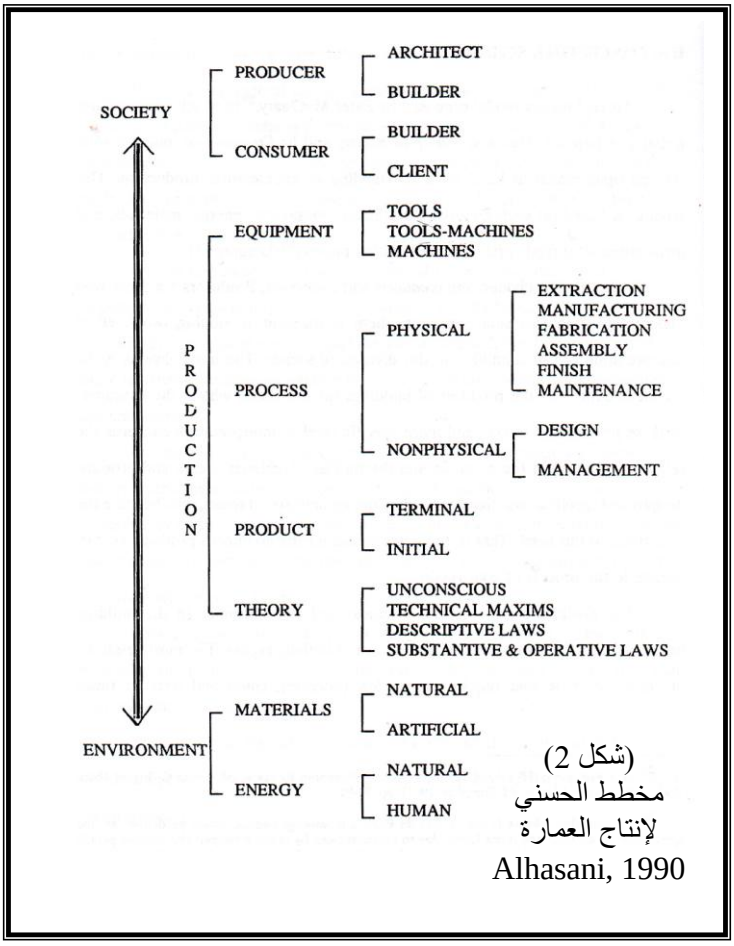
ترد في مجال تكنولوجيا العمارة رؤى متنوعة في النظر الى هيكل تكنولوجيا العمارة وأبعاده . حيث يرى ايميت ، مثلا، أن تكنولوجيا العمارة هي" **فن البناء، وهي نظام يهدف الى جمع المهارات الفنية والعملية والإجرائية بعضها مع بعض**"، فهي دمج لثلاثة عوالم منفصلة،



(شكل1) تحليل ايميت لتكنولوجيا العمارة
Emmitt,2002

أولها مكون فني وهو مجال المصمم المبدع، وهو صعب التحديد موضوعيا وذاتي الطبيعة دائما. والثاني هو المكون العملي وهو مجال البنّاء المنفذ، ويجمع المواد الفيزياوية. فهو مجال قابل للتحديد تقنيا و ماديا.أما الثالث فهو المكون الإجرائي، وهو المجال الاداري الذي يجمع المهارات الفنية المصممة مع العملية المنفذة بطريقة منظمة. (Emitt, 2002,p5) **(شكل 1)**

وفي أطروحتها الموسومة (المباني بوصفها سايب – أورغات Buildings As Cyborgs[1]) ترى الباحثة نادية الحسني التكنولوجيا بوصفها "**وسيلة انجاز الانتقال من الفكرة التصميمية إلى الواقع**" (Alhasani ,1990, p3) وتضع مخططا تحليليا للقوى المشّكلة لعملية انتاج العمارة



(شكل 2)
مخطط الحسني
لإنتاج العمارة
Alhasani, 1990

(شكل 2)، تظهر فيه تكنولوجيا العمارة وسطاً بين البيئة بمصادرها من مادة وطاقة، والمجتمع بشقيه : منتج ومستهلك. ويظهر انتاج العمارة، أي تكنولوجيا العمارة مكونا من عدة قوى لتشمل: معدات الانتاج وعملياته، ونظريات الانتاج والنتاج نفسه.

وفي دراسات محلية نظرالى تكنولوجيا العمارة بوصفها عملية تحويلية ، وهي تعمل على ثلاثة نظم في العمارة هي نظام الفكر الذي يشمل نظم الإنسان (الزبون والمستخدم) مع حاجاته الأساسية والثانوية ، فضلاً عن نظم الإنسان المصمم وهي فكره وفلسفته وكيفية تعامله مع المشكلة التصميمية.ونظام المادة : الذي يشمل المواد البنائية والمنشأ والإنشاء والخدمات.ونظام الشكل : وتمثله الهيئة الخارجية للنتاج المعماري، أي الشكل وعلاقاته الخارجية والداخلية. وتعمل التكنولوجيا على مادة هذه النظم الثلاثة –حسب الباحث– فتتجلى في العمل التكنولوجي المعماري أبعاد ثلاثة هي على التوالي : بعد الموضوع، وبعد المادة، وبعد الشكل. (رسول، 2003، ص87)

ويرد أيضا في الدراسات المحلية اعتبار التكنولوجيا كيانا ذا أربعة مرتكزات هي : مرتكزمفاهيمي : يتمثل بمجموعة من القيم والمفاهيم الاجتماعية والثقافية والاقتصادية التي تحكم الفعالية التكنولوجية، وآخر معرفي : يتمثل بمجموع المعلومات والمهارات التي يستخدمها الأفراد والمجتمع لفهم الظواهر الطبيعية المحيطة بهم وكذلك مجموعة الأساليب الإدراكية المتبعة للحصول على ذلك المجموع . ومرتكز تقني : وهو مجموع الأفعال والممارسات التصميمية والتنفيذية

[1] السايب- أورغ Cyb-org : نظام يتألف من جزء مكائني وآخر عضوي حيوي عموما بشري.(Alhasani,1990,p11)

والإنتاجية في معاملة المواد والأدوات والعدد، وأخيرا مرتكز مادي : وهو مجموع المنقول من المنتجات والسلع والخدمات التي يملكها المجتمع ويتمكن من استخدامها متحددا بما يمتلك من وسائل ومعارف (حمدالله ،1997،ص19) .

- تجليات التكنولوجيا :

وفي فلسفة التكنولوجيا المعاصرة يقترح كارل متشام[1] بنية تحليلية شمولية ، تستند الى تصنيف وظيفي أو بنيوي[2]، حسب تعبيره، إذ يرى انه يمكن تصنيف التكنولوجيا إلى: أولاً : تلك الحاصلة داخليا في الإنسان وتكون جزءا من فعالياته الجسمانية. وثانياً : تلك التي تصبح على نحو ما جزءا من العالم الطبيعي يتفاعل معه، ولها حياة خاصة بها بعيدا عن الفعل الجسدي الإنساني المباشر. ويرى متشام أن هذا التصنيف يتوافق مع ما يمكن تمييزه من صيغ ظهور التكنولوجيا وهي : **التكنولوجيا كنتاج** product أو ... أشياءobjects. **والتكنولوجيا كعملية process**، ثم **التكنولوجيا كمعرفة knowledge** . كما يبين أن مفهوم الداخل البشري ينحصر بمكون فكري ، تكون الإرادة احد عناصره حيث يمكن تسميته **التكنولوجيا كإرادة volition**.[3] (Mitcham,1978,p232) ، ويظهر مما سبق أن متشام يرى ما هو حاصل داخل الجسم الإنساني باعتباره فعاليات فكرية، **فالجانب الفكري من التكنولوجيا إذن يشمل تجليها كمعرفة وكإرادة. في حين تظهر في الجانب العملي، الذي يحصل خارج جسم الإنسان، كعملية إجرائية ، كما تظهر كأشياء، حيث يمكن أن ينظر لهذه الأشياء كوسائل أداء تقني في الفعل التكنولوجي، كما ينظر لها كنتاج لفعل تكنولوجي أيضا.**

تمتاز رؤية متشام بشموليتها لمجموع الآراء المقدمة أعلاه وإحاطتها بمختلف جوانب الكيان التكنولوجي. ويمكن ملاحظة ذلك في (الجدول1) . وتقدم هذه الرؤية إمكانية قراءة الكيان التكنولوجي في أي مكان وزمان بوصفه خلفية سياقية تنتظم مكوناتها وفق علاقات هي عرضة للتغير أو التحول فتكون مواضيع للرصد والتحليل، بهدف تحقيق الفهم المطلوب لتحولات النتاج المعماري بأثر التكنولوجيا.

---

[1] كارل ميتشام Mitcham Carl : فيلسوف معاصر في التكنولوجيا، ولد في 1941، وهو حاليا أستاذ للفنون الحرة والدراسات العالمية في Colorado School of Mines . حاصل على جائزة الشبكة العالمية للتكنولوجيا،في 2006 عن موضوع الأخلاقيات في التكنولوجيا . اذ يركز اهتمامه على الانعكاسات الأخلاقية للتكنولوجيا.(http://en.wikipedia.org.at:13,sept.,2009)

[2] يرى ميتشام انه يمكن تمييز ثلاثة أسس لتصنيف التكنولوجيا:
1 - تصنيف مادي: مثل بين تكنولوجيا كيميائية و تكنولوجيا كهربائية وغير ذلك.
2 - تصنيف وظيفي او بنيوي.(وهو المقدم في البحث الحالي)
3 - تصنيف تاريخي اجتماعي، وهو الأقل في الأهمية الفلسفية لكن هذا النمط من التصنيف يشكل اختبارا ضروريا للتعميمات الفلسفية. (Mitcham, 1978,p232)

[3] والتفسير المعجمي لكلمة volition هو: عملية استخدام الفرد لإرادته في الاختيار أو في اتخاذ القرار.. الخ. (Oxford advanced learners dictionary, fifth edition,1995) ويستعيض عنها متشام أحيانا في طرحه بكلمة الإرادة :will.

يقترح البحث الحالي اعتماد رؤية متشام في تحليل التكنولوجيا وتطبيقها في مجال تكنولوجيا العمارة . وسيعمد البحث فيما يلي الى عرض أبعاد تجليات التكنولوجيا الأربع ، ثم بيان هذه التجليات في العمارة وإشتقاق مكوناتها التفصيلية وصولا لتقديم هيكل تحليلي شمولي لتكنولوجيا العمارة.

(جدول1) مقارنة مقترح متشام لتحليل التكنولوجيا بالمقترحات في أدبيات تكنولوجيا العمارة

<table dir="rtl">
<tr><td colspan="2" rowspan="3">الدراسات</td><td colspan="6">تحليل التكنولوجيا</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">الجانب الفكري</td><td colspan="4">الجانب العملي</td></tr>
<tr><td colspan="2">الفعالية</td><td>النتاج</td></tr>
<tr><td colspan="2">متشام</td><td>التكنولوجيا كإرادة</td><td>التكنولوجيا كمعرفة</td><td colspan="2">التكنولوجيا كعملية</td><td>التكنولوجيا كأشياء</td></tr>
<tr><td rowspan="3">دراسات أجنبية في تكنولوجيا العمارة</td><td>ايميت</td><td>المكون الفني
مجال المصمم ومقاصده الذاتية</td><td rowspan="2">----------</td><td colspan="2">المكون العملي
مجال المنفذ
المكون العملياتي
مجال الاداري للفعالية</td><td rowspan="2">----------</td></tr>
<tr><td>الحسني</td><td rowspan="2">----------</td><td colspan="2">تنظير الفعل التكنولوجي
غير واع، مباديء تكنيكية قوانين وصفية، نظريات</td><td colspan="2">النتاج
عمليات الانتاج
معدات الانتاج
فيزياوية، لافيزياوية
عدد، عدد-مكائن، مكائن
ابتدائي،نهائي</td></tr>
<tr><td rowspan="3">دراسات محلية في تكنولوجيا العمارة</td><td>رسول</td><td>بعد الموضوع
سياق (المصمم والمستخدم، والزبون)</td><td rowspan="2">----------</td><td colspan="2">بعد المادة
المنشأ، الانشاء،المادة، الخدمات</td><td>بعد الشكل
التحولات الشكلية
----</td></tr>
<tr><td>حمد الله</td><td>المرتكز المفاهيمي
قيم ومفاهيم تحكم الفعل التكنولوجي</td><td>المرتكز المعرفي
المعارف والمهارات ووسائل نقلها</td><td>المرتكز المادي
المواد الطبيعية والمصنعة</td><td>المرتكز التقني
تقنيات الانشاء</td><td>---------</td></tr>
</table>

التكنولوجيا بوصفها أشياء (Objects):

وضع ممفورد أصنافا من الأشياء التكنولوجية، وقام ميتشام بتوسيع صغير للقائمة شمل تفاصيل وصفية ،كما وسعتها الحسني بإضافة الروبوتات .(Mumford,1947,p410) و(Mitcham,1978,p234) و(Alhasani,1990,p43) وقد تضمنت القائمة **الأدوات البيتية (utensils)** : مثل السلال والقدور والحاويات. كذلك **الأجهزة (apparatus)** : مثل حاويات الصباغة وأفران الطابوق وغيرها. أيضا **المنفعيات (utilities) والمحولات (transformers)** مثل خزانات المياه والطرق والمباني والإنارة وهكذا . **والعدد (tools)** وهي الأدوات التي تستخدم يدويا. وشملت القائمة أيضا **المكائن (machines)** : وهي آلات لا تحتاج استخدام الطاقة البشرية لوجود مصدر طاقة خارجي،لكنها تحتاج الإدارة البشرية. **والمكائن آلية التشغيل (automatons)** وهي المكائن التي تستغني عن عنصر السيطرة البشرية عبر خوارزمية آلية automatic algorithm ومنها الساعات الرقمية .وأخيرا **الروبوتات (robots)** : وهي مكائن آلية التشغيل أيضا ، لكنها تصنع لتقليد العمل البشري اليدوي، او لتقليد كائنات حية عموما.

وينظر لمثل هذه الأشياء التكنولوجية كوسائل تسخر لأداء مهمات الفعل التكنولوجي ، كما يمكن تقييمها كنتاجات، فهي نهايات لفعل تكنولوجي. أي كما عبرت الحسني، الاولى مولدة لعمل (initial) أما الثانية فهي نهاية لعمل (terminal)(مصدر سابق، Alhasani,1990,p2) .

التكنولوجيا بوصفها عملية (Process) :

تتضمن التكنولوجيا كفعالية إنسانية أربعة أنماط أساسية من الفعل الإنساني وهي : الاختراع invention والتصميم design والصنع making والاستخدام using ويرتبط كل من الاختراع والتصميم بالتكنولوجيا كمعرفة وكإرادة. في حين يبقى الصنع والاستخدام مرتبطين بالتكنولوجيا كعملية. (مصدر سابق، Mitcham,1978,p241) فصنع المصنوعات المادية وأستخدامها بكل أشكالها وسماتها هما المظهر العملي للفعالية التكنولوجية.

أ. **التقنية في الصنع والعمل** : تتعامل الممارسة التكنولوجية –كما سبق– مع المصنوعات فقط. في حين يمكن للتقنية ان تتضمن تعاملا مع أشياء طبيعية وبشر وغير ذلك. فهناك تقنية للسباحة وللصفير وللعزف على البيانو ولبناء سيارة وصيانتها. أي هناك تقنية للصنع وللعمل (بتصنيف ارسطو) في حين هناك تكنولوجيا للصنع والاستخدام فقط[1] (المصدرالسابق، p252)

ب. **الصنع والاستخدام** : يعتبر الاستخدام مبدأ أكثر شمولية من الصنع. فكل الصنع يؤدي الى استخدام المصنوعات، لكن ليس كل استخدام ينتج عنه صنع. (المصدر السابق،p253)

ج. **العمل الحرفي والمكننة** : ان الحرفة اليدوية يمكن إن تقود إلى نتائج غير مضمونة، اعتماداً على حكم المنتج واهتمامه. فعنصر المخاطرة كبير والدقة المطلقة غير مضمونة، والناتج هو عمل تقريبي . أما إجراءات الماكنة فهي تحدد الناتج مسبقاً، فالنتائج يفترض بها أن تكون متطابقة مع النوايا وخطورة الحيود عن الأصل ضئيلة جداً. (مصدر سابق:Alhasani,1990,p44) وليس في الحرفة مكان للحس بالاختراع ، فالحرفي يتعلم عن طريق الممارسة طويلة الأمد، وتكتسب الممارسات المطورة المحسنّة عبر تقليد طويل الأمد. اذ يكون الإنسان محكوما بمبدأ انه يجب أن ينحني للتراث التقليدي، وحتى التحويرات والتطويرات التي قد تحصل في الحرفة خلال نقلات مستمرة غير ملحوظة تظهر نفسها كتجديدات غير أساسية، وكاختلافات في المهارة الشخصية (مصدر سابق: Ortega,1961,p148) أما العمل بالمكائن فتعتمد المعرفة فيه على الاكتشاف والاختراع والتجديد(مصدر سابق: Alhasani,1990,p49)

–التكنولوجيا بوصفها معرفة (Knowledge):

[1] يميز ارسطو بين فعاليات الانسان في صنع المصنوعات واستخدامها making and using (techne) وبين فعاليات العمل الانساني doing(praxis) ذات الطبيعة الفكرية وليس اليدوية، التي تشمل مجال السياسة والأخلاق مثلا.(Mitcham, 1978,Types of ,p232 Technology,).

أن التفكير التكنولوجي هو مزيج من التفكير التحليلي والتفكير السياقي. فالتفكير التحليلي، يكون خطيا ومتدرجا وينحو إلى الاستقلال عن القيم الثقافية والشخصية للمفكر بحيث يمكن تكرار النتائج من قبل أي شخص آخر.أما التفكير السياقي فهو غير خطي ، اذ يتحرك من مسار لآخر ومن مستوى لآخر عبر قفزات في المنطق لها ارتباطات معنوية. فهو ذاتي ومرتبط بنظام القيم لدى المفكر (Sandaker,2008,p16) .عليه يمكن تمييز نمطين من المعارف تشغل المساحة الفكرية للصانع ، هما: المعرفة الموضوعية ، والمعرفة غيرالموضوعية(الذاتية).

المعرفة الموضوعية والفكر الواقعي :

وهو نمط المعارف التي يتوجه بها الإنسان الصانع نحو فعله التكنولوجي، بمعزل عن ذاته، بغض النظر عن إدراكه هذا الانفصال أم عدم إدراكه ، وهذا النمط من المعرفة هو المؤهل للتحول إلى علم . ويمكن تسمية النشاط الفكري المنتج لهذه المعرفة **بالفكر الواقعي**.

ان المعرفة العملية الموضوعية هي الأساس في انجاز الفعل التكنولوجي وفق مقاييس الكفاية. وبالتالي فهي وراء تحقيق التقدم التكنولوجي. وتتألف المعرفة العملية من عبارات تعود إلى فعل إنساني Nomo pragmatic statements ، تمثل قواعد لأداء الفعل التكنولوجي (Bunge,1967,in:Mitcham,1983,p68). **ويعتبر الفعل عقلانيا اذا كان مناسبا بأقصى حد للهدف المحدد، وإذا كان كل من الهدف والوسائل المستخدمة للوصول إليه تم اختيارها او العمل بها بتوظيف أفضل معرفة متوفرة.** واعتمادا على مستوى المعرفة المطلوبة في الفعل التكنولوجي، تم التعرف على عدة مستويات من المعرفة العملية التي تحدد **مستوى الفاعلية الفكرية الموضوعية للصانع**. وهي[1] :

- إدراك حسي حركي غير واع لكيفية إنتاج أو استخدام المصنوع artifact . وحيث إن هذه المهارات الحسية الحركية هي غير واعية، فإنها لا تصنف كمعرفة بالمعنى المباشر. وهي تكتسب بالتدرب لدى أستاذ (حاصل عليها مسبقا) وبالتدريب الحدسي عبر المثال المباشر.
- المبادئ التقنية (technical maxims) او قاعدة الإبهام(rule of thumb) في العمل. وتؤلف المحاولة الأولى لتنظيم واضح للعموميات حول المهارات الناجحة في الفعل حيث تحدد الوسائل والطرق التقنية في صنع الأشياء من خلال توفير خطوط توجيهية عامة للعمل.
- القوانين الوصفية (descriptive-laws) أو العبارات براغماتية الطبيعة(nomo-pragmatic). وهذه القوانين هي بصيغ " لأجل (أ) فافعل (ب) " ، مع اعتماد ثابت على الخبرة. فمعرفة الكيف التقنية (know-how) تسندها معرفة العلل التي يعتمدها الصانع بوعي

[1] وردت لدى: (Mitcham,1980,pp234-235)و(Bunge,1983,pp62-76)واستند اليها كل من (Alhasani,1990,p28) و (Angelil,1997,p91) الذي أضاف الى المنظرين (Peter McCleary) في مؤلفه: "History of technology".

في اجراءاته في تحديد وسائل وطرق الانتاج. ويعتبر البعض هذه القوانين التي تخص الفعل "مثل القوانين العلمية لكونها وصفية ظاهريا لكنها مفروضة أو أمرية فقط ضمنيا، لكنها ليست علمية بعد، لكون الإطار النظري الذي يستطيع تفسير القانون ليس ظاهرا بعد."

- النظريات التكنولوجية: هنا توضع مواصفات الوسائل التقنية ضمن اطر عمل فكرية واسعة بقصد توضيح الحالات المادية بالرجوع الى نماذج فكرية شاملة. فالنظريات اما تقوم بربط نظامي لمجموعة من القوانين أو توفر إطارا مبدئيا عريضا لتفسيرها.

ويساعد تراكم الممارسة العملية في التحول من مستوى لآخر باتجاه المعرفة العلمية. حيث "إن المعرفة تحسن فرص تصحيح الفعل، والفعل ربما يقود إلى معرفة أكثر، ليس لأن الفعل هو معرفة بحد ذاته ولكن لأنه في العقول الباحثة الفضولية ربما يقود إلى التساؤل." (مصدر سابق،Bunge,1967,p67) ويمكن للتصنيف السابق أن يمثل أساسا تسلسليا في التطور المعرفي لدى الإنسان باتجاه المعرفة العلمية، وبالتالي فهو يصلح أن يعتمد كأساس فكري لتصنيف تاريخي للتكنولوجيا، يشتق من خلال دراسة النتاج المنجز عبر المراحل التاريخية.

المعرفة غيرالموضوعية والفكر الإرادي :

وهي المعرفة التي تتصل بذات الصانع إذ يعجز فيها عن عزل ذاته عن الموضوع الذي يتوجه نحوه. وهو نمط المعارف التي تخضع لفكر الإنسان في نظرته للكون وأصله ووجوده فيه، وتتدخل في فعله التكنولوجي فيظهر تأثيرها بصيغة قواعد عمل ليس لها تفسير موضوعي بل تكون أسبابها معتقدا عاما أو خاصا أو قناعة شخصية إزاء قضية ما.

ويمكن عموما تسمية أنماط الفكر الذاتي التي تبلورت لدى الانسان على مر الحقب التاريخية "بالفكر الإرادي " لإرتباطه بمظهر الإرادة في التكنولوجيا، الذي يتحدد بدوره تبعا للعقائد الدينية والروحية المختلفة للمجتمعات . فهو متغير في الطبيعة والمساحة التي يحتلها من فكر الصانع تبعا لتغيرات مصدره– أي المعتقد. وقد يلتقي مع الفكر الواقعي ولايعارضه وهو على عدة أنواع . ففي تكنولوجيا المجتمعات القديمة ينتج هذا النمط المعرفي ما سمي بالفكر الميثوبي أي الفكر صانع الأساطير[1]. وللحقبة الاغريقية الكلاسيكية يمكن القول بما يسمى الفكر الميثوفلسفي ، وللحقبة الاسلامية يكون فكر الإسلام هو الفكر الإرادي ، وللعصور الوسيطة في أوروبا يكون الفكر المسيحي. ولكل منها خصوصياته التي تنعكس على تأثيره في المعرفة الواقعية.

التكنولوجيا بوصفها إرادة(Volition) :

يضع ميتشام تفسيره للإرادة كما يلي :

[1] كلمة الميثوبي هي التعريب الذي اعتمده مترجم المصدر(**ما قبل الفلسفة**، فرانكفورت) لمصطلح mythopoeic والتي تعني (صانع الاساطير)(ص19)

"إن التكنولوجيات تبدو متصلة بكل ما يمكن تصوره من إرادة وحافز وحب ورغبة وحاجة ومقصد وإعجاب واختيار...وغيرها. وقد وصفت التكنولوجيا كإرادة على أنها: إرادة البقاء أو إرضاء حاجة بيولوجية أساسية أو إرادة السلطة أو إرادة الحرية أو إرادة مساعدة الآخرين أو إرادة حب الغير أو إرادة الثروة وإرادة اقتصادية أو إرادة الشهرة أو إرادة تحقيق الذات. وكل من هذه الأنواع يتوقع لها إنتاج أنماط مختلفة من التكنولوجيا" (مصدر سابق، Mitcham,1978,p258). ويقرّ ميتشام بصعوبة معالجة التكنولوجيا من هذا المنظار ويعزي ذلك إلى الأسباب التالية (نفس المصدر، pp258-259) :

أ . إن الإرادة هي الأكثر تفردا(individualized) وذاتية(subjective) بين التجليات الأربعة للتكنولوجيا. ولذا يمكن وجود معنى خاص للدافع لكل شخص، وهذا المعنى فريد(unique) إلى حد ما، وبارتباطه بالصنع وبالاستخدام تنشأ عنه تكنولوجيا فريدة. ومثل هذه الفردانية(individuality) لا يكون لها توابع اجتماعية أو عامة ما لم تتحد مع إرادات مشابهة لآخرين لتنتج ما يمكن أن يسمى **فعل إرادة اجتماعي أو جماعي أو ثقافي** .

ب . هناك دائما في الإرادة مشكلة التعامل ما بين المقاصد الذاتية والوسائل المادية. فالسؤال الدائم هو: هل يكون الفعل أو الوسائل المختارة فيه تعبيراً مناسباً عن مقصد معين بحيث يمكن الاستنتاج بصورة سليمة من خصائص احدها إلى خصائص الآخر؟ فلأجل تجنب الوقوع في خطأ إلصاق إرادة ما بفعل تكنولوجي لا بد من توضيح الطبيعة الجوهرية للعمليات والأشياء التكنولوجية وهو ما يمكن اشتقاقه عبر الدراسات التاريخية والاجتماعية والبيئية للتكنولوجيا.

ج . إن فعل الإرادة هو فعل عملي فيه عزم ، ومملوء بقصد معين نابع من قلب الأنا ego ويخترق الأنا، ويفرض عليها سلوكا مستقبليا معينا. فالإرادة تعتمد على فكرة الذات التي تمتلكها الأنا، أي لا يمكن أن يعرف المرء كفاحا معينا إلا إذا كون صورة معينة عن ذاته.

يمكن مما سبق القول ان مفهوم ميتشام عن الإرادة يعبر عن **الدوافع المفاهيمية وراء الفعل التكنولوجي** وهي الدوافع الإنسانية الذاتية، التي تتبلور عند تكوين المرء لصورة معينة عن ذاته، وبالتالي عن وجوده وغايته، أي تحديده لموقف فلسفي في الحياة. ويبدو بحسب طرح ميتشام ، أن انعكاس هذه الإرادة على خصائص الفعل التكنولوجي ونتاجه يبقى صعب التحديد كعلاقة بين سبب ومسبب، ما لم تكن هذه الإرادة مصرح بها من قبل الفرد. لكن عند توحد هذه الإرادة مع إرادات أخرى مشابهة على مستوى المجتمع يظهر نمط تكنولوجي بمواصفات واضحة ذات معنى واضح قابل للتحديد بأقرب ما يكون الى الصواب. فالتكنولوجيا الحديثة، مثلا، التي نشأت في عصر الثورة الصناعية في اوروبا، نسب اليها انها اظهرت اهتماما بقيم معينة كمفهوم الكفاية المادية الذي يهتم بنواحي النفعية والجوانب العملية وإحلال التقييم العقلاني بدل التفسيرات الغامضة التي تعتمد

الحدس والخرافة في المجتمعات البدائية. (مصدر سابق، حمد الله،1997،ص37–ص39) فمثل هذه القيم أمكن تشخيصها كإرادة حاكمة للفعل التكنولوجي بظهورها على مستوى المجتمع ككل.

ويبدو أن طبيعة الصورة التي تكونها الأنا عن الذات تتأثر بالمحيط الاجتماعي وقيمه وخصائصه، أي سياقه ، وتتبلور تبعا لها قيم رمزية، تخص الذات المفردة والمجتمع، تظهرفي النتاج التكنولوجي، مثل العمارة. ويلاحظ أنه : في التكنولوجيا الحديثة التي يكون فيها المصمم منفصلا عن المنفذ. يحمل النتاج التكنولوجي قيما مفاهيمية للاثنين معا ، أو إرادتهما معا، حيث يكون كل منهما واعيا بالفعل التكنولوجي وواعيا لذاته ودورها فيه. أما في التكنولوجيا القديمة، فهناك طرف واحد هو المصمم والمنفذ في آن واحد، فالإرادة هنا واحدة ، وتتطابق غالبا مع إرادة المجتمع، وذلك لضعف الوعي الذاتي للصانع وخضوعه لقيم المجتمع.

– التجليات الأربعة في تكنولوجيا العمارة:

أظهر البحث فيما سبق كيف يمكن للتكنولوجيا أن تتمظهر في أربع تجليات رئيسية تبدو كوسط سياقي يمكن من خلاله تشخيص ملامحها . ولأن العمارة نتاج إنساني ، فإن حضور التكنولوجيا الفاعل في الكيان المعماري يغدو أمراً محتماً ، الأمر الذي يفصح عن إمكانية قراءة وتحليل تجلياتها الأربع في العمارة نفسها ، وسيحاول البحث من خلال عرضه تأشير الجوانب التي يمكن ترجمتها إلى أدوات تعين في استكشاف النتاج المادي للعمارة من موقف تكنولوجي.

<u>الأشياء في تكنولوجيا العمارة :</u>

يتمثل **مظهر الأشياء** في تكنولوجيا العمارة ، **بالنتاج المعماري ذاته بتجليه الفيزياوي بصيغة مبان مؤلفة من المركبات البنائية بمقاييسها ووظائفها المختلفة.** حيث تشكل هذه المركبات مع بعضها البعض علاقات متنوعة تصبح مواضيعا للرصد في الدراسات التي تتناول النتاج المعماري تكنولوجيا. فترد في مثل هذه الدراسات تفصيلات عديدة تتبع توجه الدراسة.

فقد يتم أختيار احدى المركبات نفسها، مثل مركبة الجدار الخارجي، موضوعا لدراسة يتم فيها مثلا رصد تغير تعبيرات حرفة اليد والماكنة في النتاج المعماري.إذ يدرس من جانب المواد المستخدمة، ومعالجتها، واسلوب إنتاجه وتمثيله. (مصدر سابق:Alhasani,1990,p104) بالمقابل، قد يجري تناول ما يتولد عن تجميع مركبات المبنى من فضاءات، وخصائص وعلاقات تنشأ بين هذه الفضاءات ، فتدرس مواضيع مثل العلاقات بين الفضاءات الداخلية، سعتها ودرجة انفتاحها على بعضها ووظيفيتها وتوقيعها، والعلاقات بين الداخل والخارج ، وحتى التكوين الخارجي العام ، وكل ذلك من زاوية نظر تكنولوجية. (مصدر سابق: حمد الله ،1997،ص93- ص97)

بذلك يمكن تحديد مركبات المبنى بوصفها ما يمثل مظهر الأشياء في تكنولوجيا العمارة. حيث يصبح حضور العلاقات المختلفة التي تقرأ على المركبة الواحدة ، أو العلاقات ما بين

المركبات بعضها مع بعض، التي يقوم عليها النتاج المعماري، مواضيع لرصد النتاج المعماري وتحليله من موقف تكنولوجي.

العملية في تكنولوجيا العمارة:

يشتمل هذا المظهر على مجموعة مكونات ترد لدى الباحثين بتصنيفات مختلفة.

فعند إيميت يشتمل المظهرعلى المكونين: العملياتي، وهو مجال البنّاء المنفذ ، وهو بالتالي الجانب المادي الفيزياوي بما يتضمنه من **مواد وعدد وتقنيات**، والمكون الإداري ويتضمن الهيكل الإداري المنسق لعملية التنفيذ. (مصدر سابق:Emmitt,2002,p5) ويحدد ايميت بوضوح أن تكنولوجيا العمارة **تعنى بإنجاز التفاصيل التصميمية التي تجعل المبنى ممكنا للتنفيذ الموقعي**." (المصدر السابق،p29)

وفي يتطابق مكون ايميت العملياتي، مع ما يرد باعتباره عمليات فيزياوية. في مقابل مكونه الإداري الذي يمثل عمليات غير فيزياوية. وبمزيد من التفصيل لهذين المكونين، يظهر أن العملية التنفيذية غيرالفيزياوية تشتمل **التصميم والإدارة**. أما العمليات الفيزياوية البنائية فتفصّل على **أساس مرحلي**، بدءا **باستخراج المادة الأولية** من الطبيعة لغاية تجميع المركبات البنائية. وهو ما يمكن تفصيله الى **عمليات معالجات المواد**، ثم **تقنيات الإنشاء** التي تستخدم هذه المواد، كما ورد في مخطط الحسني لإنتاج العمارة.

ويؤسس مجمل ما سبق، إضافة الى **أهمية التفاصيل**، أهمية الالتفات **إلى المواد ونوعياتها وكيفيات معالجتها**، علاوة على **النظم المنشئية وتقنيات الإنشاء** ، وذلك عند البحث في تكنولوجيا العمارة. وبهذا الصدد يرى فيتشن **أن دراسة عملية إنشاء المباني** يشمل تناولها من ثلاثة اعتبارات **هي : المواد البنائية والنظم المنشئية وتقنيات الإنشاء** (Fitchen , 1999, p16)

ويفصح التعامل مع مواد البناء عن قيم قابلة للرصد مثل استخدام المادة وفقاً لخصائص السطح الخارجي، وإظهار خصائص المادة المنشئية والوحدة البصرية (التميمي، 2006 ، ص 96). أما التقنيات، فتظهر قيمها في إطار التفاصيل التي اشير إليها أعلاه. كذلك النظم المنشئية بوصفها المباديء التي تنتظم تبعا لها تقنيات الإنشاء ، إذ تقدم هذه النظم بأنواعها علاقات وقيما مثل العمق التنظيمي للمنشأ ، وتاثير التصميم المنشئي على التقسيم الفضائي ، وتعددية الأنماط المنشئية، وعلاقة منظومة المنشأ بالقشرة الخارجية ،وهكذا (مصدر سابق: التميمي ، 2006، ص 96). ويمكن للعملية البنائية أن ترد مفصولة الى جانبين (مرتكزين) **–على أساس نوعي– : الأول مادي** ، وهو يشتمل على **المواد البنائية** المختلفة المصنعة وغير المصنعة وما تحققه من **أنواع النظم المنشئية** مصمت أو هيكلي أو نظام السطوح ، كما يشتمل على **أنواع المنظومات الخدمية الساندة،من** إنارة وتكييف وصرف الصحي(مصدر سابق: حمد الله، 1977،ص62–ص74) . أما **الثاني**

فهو تقني ويشمل وسائل الإنتاج(القاعدة الإنتاجية) أي **عدد الإنتاج وتجهيزاته** من مكائن أو عدد حرفية، وكذلك أساليب الإنتاج (القاعدة التنفيذية) أي **تقنياته وإجراءاته** والتي تفصّل أنواعها الى حرفيّ ومرشّد ومصّنع (نفس المصدر،ص52-ص59). بناءعلى ما سبق، يمكن تفصيل مظهر العملية في بنية تحليل تكنولوجيا العمارة الى ثلاثة مكونات:

أ . **المواد البنائية:** حيث يشمل المكون أنواع المواد البنائية الطبيعية والمصنعة،وما يجرى عليها من معالجات لغرض تهيئتها كوحدات بنائية.

ب . **تقنيات الإنشاء** : وهي المكون الذي يضم الأساليب – الكيفيات– المتبعة في التعامل مع الوحدات البنائية لإنتاج المبنى. وهو بذلك يتضمن النظم المنشئية بأنواعها . كما يتضمن العدد والتجهيزات المستخدمة في هذه الإجراءات.

ج .**إدارة العملية البنائية:** وهومكون غير فيزياوي ، يتضمن الهيكل المسؤول عن تنظيم العملية البنائية وقيادتها والتنسيق بين أطرافها.

<u>المعرفة في تكنولوجيا العمارة:</u>

في هذا المظهر يعود البحث الى ما سبق في فقرة التكنولوجيا بوصفها معرفة. إذ تظهر في أفكار بعض الباحثين في تكنولوجيا العمارة نفس توجهات البحث الحالي المؤطرة بمقترح متشام. ففي مجال ما عرفه البحث بالمعرفة الواقعية، ترد مستويات المعرفة الواقعية سالفة الذكر[1]، باعتبارها نظريات للإنتاج[2] تحدد فرقا بين تكنولوجيا قديمة حرفية ، وتكنولوجيا حديثة مكائنية ، ولكل منها خصائصه. وقد بين البحث أن المعرفة التكنولوجية تتزود من منبع فكري آخر هو الفكر الإرادي الذي ينتج معرفة ذاتية، تفرض قواعد عمل لاعلاقة لها بالكفاية التكنولوجية. وهذا النوع من المعرفة مزامن للمعرفة الواقعية يقويه ويتكامل معه، أو يعاكسه ويؤخره، أو لا يضيف له شيئا سلبا أم إيجابا. **فالمعرفة الموضوعية الواقعية والمعرفة الذاتية الإرادية تمثلان المكونين الأساسيين في مظهر تكنولوجيا العمارة المعرفي.**

[1] راجع مبحث: مستويات المعرفة الواقعية الموظفة في الفعل التكنولوجي .
[2] راجع مخطط الحسني لانتاج العمارة.

المعرفة الموضوعية في النتاج المعماري:

إن تغير مستويات المعرفة الواقعية في النتاج المعماري، يمّكن من قراءته تكنولوجياً. فبالإستعانة بتصنيف أورتيغا لأنماط التكنولوجيا (Ortega,1961,p114) يمكن رؤية العمارة بشكل: عمارة تكنولوجيا بدائية ، وعمارة تكنولوجيا الحرفة، ثم عمارة التكنولوجيا المعقلنة.

فأنماط العمارة البدائية تنتج عن تكنولوجيا بدائية بسيطة ليس لقاعدتها المعلوماتية تصنيف ضمن مستويات المعرفة الموضوعية ، فهي كما سماها أورتيغا تكنولوجيا المصادفة. إذ لا ينظر الإنسان البدائي لنفسه كمخترع لاختراعاته بل يبدو الإختراع له كجزء من قدرة الطبيعة في تجهيزه بأدوات جديدة وليس العكس. (المصدر سابق، p144) فموادها الأولية تستعمل كما يجدها الإنسان في الطبيعة دون تغيير يجرى عليها، وإجراءات إنشائها من السهولة والبساطة مما يجعلها سهلة المزاولة من قبل أفراد الجماعة جميعا. كما إن أشكالها، مستوحاة من الطبيعة وغير محكومة بهندسة قوية ، ويربط ذلك بانعدام التصور لدى الإنسان البدائي عن أية تفسيرات كونية(Gelernter,1995,p36) مما يحيل الموضوع الى الفكر الإرادي المنتج للمعرفة الذاتية.

أما تكنولوجيا الحرفة، فمن أمثلتها تكنولوجيا الإغريق وروما ما قبل الإمبراطورية وتكنولوجيا العصور الوسيطة. (مصدر سابق: Ortega,1961,p145) إذ يعتمد انتاج العمارة (المباديء التقريبية) في البداية ، ثم مع زيادة الخزين التكنولوجي، تصاغ قواعد وتنظيمات للعملية الإنتاجية من حيث الوسائل المعتمدة والطرق المتبعة(قوانين وصفية). فقد حقق الإغريق، مثلا، مجموعة من التفاصيل الإنشائية الدقيقة التي تطلب انجازها إدراكا واعيا بتقنيات المادة المتداولة في البناء –وهي الحجر– من ذلك إجراءات نقل هذه الأحجار من مقالعها ورفعها وتوقيعها بدقة في أماكنها في المبنى بما يحافظ على نظافة حافاتها وربطها. ويذكر جلنتر أن كتابات الإغريق في العمارة لغاية القرن الرابع قبل الميلاد تركزت في شرح النسب والخصائص المقبولة لأنساق الطرز المتداولة، وفي مناقشة شؤون تقنيات الإنشاء، وهي قد كتبت برأيه لتثبيت القواعد وللمساعدة في تدريب المعماريين الشباب.(مصدر سابق ، Gelernter,1995,p59)

وفي عمارة التكنولوجيا المعقلنة يبرز اعتماد العلم أساسا لبنيتها، وحدوث الترابط الملزم بين الفكر العلمي الموضوعي والفعل ، فتخضع العملية الإنتاجية بتفاصيلها الإجرائية ونتائجها المأمولة للفحص الفكري والدراسة العلمية قبل الشروع بالتنفيذ، تلافيا للعقبات والأخطاء على مستوى الواقع . (مصدر سابق ، حمد الله، 1997 ،ص18). وقد ظهر تأثير الماكنة في إنتاج العمارة وفق أطر التقييس والتصنيع المسبق الكميّ للعناصر والمركبات البنائية ، سعيا وراء تحقيق كفاية أعلى في العملية البنائية وتكلل ذلك بتبلور الطراز العالمي في العمارة **International Style** في ثلاثينات القرن العشرين. (مصدر سابق: رسول ، 2003، ص172) أما اليوم فيجري التحول نحو تكنولوجيا الآلات

الرقمية التي تعتمد التصنيع بمساعدة الحاسوب (CAM **Computer Aided Manufacturing**) ، والتي تلعب دوراً حاسماً في تحول كامن للنموذج **potential paradigm shift** من الإنتاج الكمي والتقييس الملازم له إلى فكرة إنتاج عناصرمتخالفةً . حيث يتم الاعتماد على الحاسوب في المراحل الإنتاجية الثلاث أي في التصميم وإنتاج العناصر ثم بالتركيب. فبالإمكان برمجة الروبوت ليغير في مواصفات النتاج، وبصورة ذاتية ، ليحقق تخالفا وتنويعا في الإنتاج دون الإخلال بمتطلبات الكفاية من حيث الزمن والطاقة والمادة المصروفة. بذلك فإن طموح المصممين والمصنعين المتناقض ظاهرياً في الجمع بين التخالف **differentiation** والاقتصاد بدأ يشهد حلاً ، خلال ما يسمى **mass customization** أي التصنيع الكمي المنوع حسب الرغبة.(Menges,2006,p71-76)

المعرفة الذاتية في النتاج المعماري:

ينعكس حضور ما سماه البحث الفكر الإرادي في ممارسات مختلفة لقواعد العمل التكنولوجي في مجال البناء كما في المجالات الأخرى.

ويمكن توضيح نشاط هذا الفكر في إنتاج معرفة ذاتية من خلال فكر المجتمعات القديمة (الفكر الميثوبي) الذي سبقت الإشارة اليه ، حيث يقدم من السلوكيات ما يتنافى تماما مع مبدأ الكفاية المفترض في الفعالية البنائية التكنولوجية، وقاعدة العمل فيها تحقق أهدافا ذاتية عاطفية، وليس أهدافا عملية. ففي ضوء سيادة هذا الفكر في مجتمع العراق القديم مثلا، يمكن تفهم تشييد مبنى المعبد البيضوي في خفاجة بأكمله فوق حفرة مملوءة برمل أبيض نقي عمقها ثمانية أمتار، والتي فسرت بأنها تجسد الرغبة في عزل المعبد عما يحيط به من أشياء دنيوية غير طاهرة (مورتغات،1974، ص64) . كما يمكن في ضوء هذا الطرح، استيعاب ممارسة استخدام تماثيل تزرع في اسس المبنى، بشكل أوتاد أو مسامير كبيرة يصنع الجزء الاعلى منها على شكل انسان (شكل 3) وتفسر بكونها تعبر عن فكرة ثبوت البناء في الارض وقد تزوده بدفاع سحري ضد القوى الشريرة (المصدر السابق،ص64)

(شكل 3)مسامير الاسس في مباني العراق القديم (مورتغات،1975)

ولعل الظاهر أن تكنولوجيا العمارة المعقلنة حجبت أية فاعلية للفكرالإرادي

المرتبط بالذات، وأعتمدت كليا على المعرفة الواقعية العلمية. غيرأن ما يمكن قوله بهذا الصدد ان الفكر الإرادي قد إلتقى كليا مع توجه المعرفة الواقعية وهدفها في الكفاية التكنولوجية، مما وحد دوريهما في الإنتاج.

الإرادة في تكنولوجيا العمارة:

يمثل هذا الوجه من التكنولوجيا المظهر الذاتي في الجانب الفكري للتكنولوجيا كما تبين، ويروم البحث هنا الفصل بين الفكرة التصميمية المعمارية التي يضعها المصمم وبين الإرادة، التي تحكم **الدوافع المفاهيمية** التي أفرزت تلك الفكرة. أو بعبارة أخرى **الموقف الفلسفي الذي يشخص وراءها، والذي يكشف ، طبيعة المشروع الحياتي الذي اعتنقه منتجو العمل.** إذ لا ينطبق الإثنان معا. لكن الأول يعين في فهم الثاني وبيان طبيعته. ففي المشاريع المعمارية التي تراعي المؤثرات البيئية، مثلا، تطرح مختلف الأفكار التصميمية التي تنعكس على الشكل المعماري، مثل مشروعي المعمار نورمان فوستر في**(شكل 4)**. إذ يحرص فوستر على استثمار
المؤثرات البيئية في عملية التصميم من خلال توظيفها رقميا. لكن هذه الأفكار بدورها، على تنوعها، تفصح عن طبيعة الإرادة في الفعل التكنولوجي بكونها موجهة بيئيا eco-centered.

وهو نمط من إرادة التكنولوجيا أسفر عن تطوير تكنولوجيات الاستدامة المختلفة.

يبرز بالمقابل من النتاج المعماري مثلا، ما يكشف عن إرادة مختلفة تمام الإختلاف عن الإرادة الموجهة بيئيا ، فبالنظر الى مشاريع مثل مشروع برج خليفة يطفو على السطح نمط من الإرادة هو ذات النمط الذي يطبع معظم المشاريع العمرانية في مدينة دبي ، إن لم يكن كلها ، وهو إرادة الثروة والإقتصاد – بإستعارة تعبير متشام– إذ يمكن استشفاف هذا النمط الإرادي في مظاهر البذخ والإستهلاك لموارد الطاقة والبيئة التي نحت إليها هذه المشاريع .

وبناء على ما سبق ، يتوضح مظهر الإرادة، بكونه ممثلا للدافع المفاهيمي وراء فعل البناء، أو بدرجة أعمق الموقف الفلسفي الذي يقفه المنتجون، والذي تتبلور عنه قصديا فكرة المصمم التصميمية لمشروعه المعماري ، وتقع في خدمته مجمل الاعتبارات التكنولوجية الموظفة في

(شكل 4) تكنولوجيا الإرادة الموجهة بيئيا. مشاريع نورمان فوستر. (Abel,2004)

تحقيق النتاج ، بقيمه الجمالية وتعبيراته الشكلية. وبالعودة الى ماسبق بيانه عن عائدية الإرادة، يمكن تمييز مكونين اساسيين في مظهر تكنولوجيا العمارة بوصفها إرادة:

أ. الإرادة الفردية: وهي سهلة التحديد إذا ما صرح بها من قبل المنتج وترتبط بوعي المنتج لذاته ومشروعه الحياتي الخاص .

ب. الإرادة الجماعية: وتظهر عند سيادة توجه فلسفي معين يمارس سلطته على الإرادات الفردية، فيوحدها ويوحد نمطها التكنولوجي ومثاله ما شرح اعلاه عن عمارة الإستدامة. كما تظهرالإرادة الجماعية في العمارة التاريخية التي تذوب فيها إرادة الفرد مع الإرادة الجماعية، والتي من أمثلتها وصف فرانك لويد رايت للعمارة الغوطية مثلا في كونها " تذيب المادي وصولا الى الروحي" (Weston,2003,p44)

- المفردات البحثية في دراسات تكنولوجيا العمارة:

تقدم التجليات الأربع السابقة: الأشياء والعملية والمعرفة والإرادة، مجموعة من المؤشرات التي يمكن اتخاذها مواضع للاستدلال على طبيعة فاعلية وتحولات العلاقات القائمة بين مكوناتها المختلفة وهي ليست الوحيدة ممكنةالإشتقاق، لكنها حسب البحث الحالي أبرز ما يمكن تناوله لقراءة النتاج المعماري وتحولاته من وجهة تكنولوجية، وفيما يلي بيان هذه المفردات.

المادة ومعالجاتها :

ترصد هذه المفردة قيما تنتج عن تعامل الصانع مع المواد البنائية. فتنفيذ التصميم يعني تحويله إلى شيء فيزياوي. ولتصور التصميم يحتاج كل من البنّاء والمعمار الى مواد طبيعية أو صناعية. وفهم هذه المواد ، له طابع فني وآخر علمي يصبح أساسا للاختيار والتحكم وإعطاء هذه المواد تشكيلها النهائي (Alhasani, 1990, p22) . ويؤثر كل من معالجة المواد وتصنيعها في خصائصها، كما يضبط ويحسن، وأحيانا يلغي خصائصها الطبيعية. فقد أصبحت التكنولوجيا أداة للتلاعب بخصائص المواد وقيمها، وجعلها بشكل ما بلا خصائص محددة أو ذات تشعب مذهل في الخصائص. بذلك أضحت المادة في صراع بين الطبيعة والثقافة، وبين الضرورة والإمكان، والتكنولوجيا هي الوسيط في ذلك." (Sandaker,2008,p29)

ويتضمن التشكيل النهائي للمواد مختلف المقاييس التي يمكن للمادة أن تشكلها : من التفصيل الدقيق ، وحتى الكيان المعماري الكامل . ويجري هذا التعامل بشكل مباشر أثناء العملية التنفيذية. فهي بالتالي مفردة تربط مباشرة الفعالية البنائية بالنتاج ، أي بعبارة أخرى يمكن تأشيرها في **مظهر تكنولوجيا العمارة بوصفها عملية.** لقد أبدى بعض منظري العمارة آراءهم في العمارة من منطلق التعامل بالمادة وانعكاس هذا التعامل على الشكل. فدافع سمبر[1] عن مسألة اللون في العمارة

[1] كوتفريد سمبر Goterfied Semper 1803-1879 :معماري منظر الماني...اكدت مؤلفاته في نظرية العمارة على تأثير المنشأ في الطراز كما سعى الى تشجيع استخدام أكبر للألوان. (AD, vol. 51,1981, p10)

الإغريقية من منطلق عقلانية تعامل هؤلاء مع المادة، إذ بين أن الإغريق بنوا معابدهم الاولى بحجر poros غير الجذاب، الذي كان بحاجة لطلائه بالجص ثم تلوينه. ثم إنهم في النماذج المتأخرة التي انجزت بمرمر pentelic الأبيض الجيد كانوا مجبرين على إتباع ذلك النموذج القاعدة لكن دون الحاجة إلى الجص قبل التلوين. وبين انه تحت أشعة الشمس الساطعة كان المرمر البراق سيبدو غير مريح للعين، وتم تحسين ذلك عبر التلوين. وان القشرة الذهبية التي نراها ونعجب بها اليوم ليست كما افترض سابقا رواسب الزمن بل هي بقايا أصباغ قديمة (مصدر سابق: Weston,2003, p61) .

المنشأ وعلاقاته :

تظهر هذه المفردة عقلانية توظيف الصانع للمنشأ والعناصر المنشئية وتأثير ذلك على خصائص الشكل، حيث يمكن للمنشآت أن تلعب دوراً مهماً كمنظم للفضاءات ، ويمكن أن تؤدي وظائف أخرى تلحق بها ، كأن تكون عوازل بيئية أو مرشحات إضاءة (مصدر سابق: Sandaker , 2008 , p2) ، فالوظيفة الأساسية للمنشأ تتمثل بنقل القوى والأحمال وإيجاد الموازنة المنشئية للمبنى، بحيث يركز الشكل المنشئي على عكس الانتقال الطبيعي للقوى بأقل مسارات ممكنة. (مصدر سابق:التميمي،2006،ص17) وهذه المفردة أيضا **من المفردات المتضمنة في مظهر العملية في تكنولوجيا العمارة** ، إذ يمكن إعتبارها مشتملة ضمن مكون تقنيات الإنشاء ، لكونها تمثل القرار التنظيمي لكيفية صياغة الوحدات البنائية وتجميعها .

نوقشت علاقة المنشأ بالشكل في العمارة من عدة جوانب أهمها مدى عقلانية الانشاء وكفايته. فقد أكد فيوليه لودوك على ما يسمى بالصراحة المنشئية، فالشكل عنده يجب أن يتوحد مع الانشاء توحدا حقيقيا انطولوجيا. بذلك وصف العمارة الغوطية بالكمال من منطلق الترابط العضوي بين عناصرها المنشئية وشكلها المعماري، وآمن أن الحقيقة المتضمنة في الشكل الطرازي، مثل حالة الطراز الغوطي، تقع في المدى الذي جرى فيه اظهار النظام الخفي من العلاقات المسؤولة عن انشاء الشيء المعماري. (مصدر سابق، Angelil,1997,p386)

بناء التفصيل :

ويدور هذا المحور حول التقنية المتبعة في التنفيذ التي تحقق تفاصيل الشكل ، وتظهر تفهم الصانع وتمكنه من مادته وتقنياته، وهي مفردة ترتبط أيضا بتكنولوجيا العمارة بوصفها عملية. فللتفصيل دور في التعبير عن تكنولوجيا تنفيذه، وبالتالي نمط العمليات الفكرية الموظفة في إنتاج المبنى. وفي هذا الاطار يرى ماركو فراسكاري المعماري والمنظر أن :

"التفاصيل هي المكان حيث تنتظم المعرفة في نسق يجد العقل فيه فاعليته التي هي المنطق....وان التكنولوجيا بوجودها ذي الوجهين في ممارسة المنطق (the techne of logos) ومنطق الممارسة(the logos of techne) هي الأساس لفهم دور التفاصيل. أي إن إنشاء العمارة

وتفسيرها موجود كلاهما في التفصيل. ويمكن تعريف التفصيل المعماري بأنه اتحاد بين الإنشاء الذي هو نتاج منطق الممارسة والتأويل الذي هو نتاج ممارسة المنطق. " (Frascari,1995,p500)

وترى الحسني "أن المنطق الإنشائي للتفصيل، يرتبط بشدة بالمنطق البصري، وهو يلقي الضوء على طريقة استخدام المادة وعلى **عملية الإنتاج** .(Alhasani, 1990, p106) **ففحص التفاصيل بصريا يمكن ان يقودنا إلى منطق إنشائها، وبالتالي تقييمها تكنولوجيا.**

ويظهر عبر الدراسات أن موضوع تجميع المركبات البنائية يمكن تناوله عبر **بناء التفصيل الذي يصوغ العلاقة بينها**، إذ درس إيميت، مثلا، عوامل تصميم التفصيل البنائي المعبَرعنها بقضايا متداخلة تتضمن متطلبات الإحتواء والوظيفة، والقابلية البنائية، وقضايا البيئة والجودة، وكل ذلك ضمن وقت وكلفة محددين، واعتمادا على الفعل الإنساني (Emitt,2002, pp5-6).

التكتونية[1] وقيم المادة:

يعرف التكتونيك بأنه : تعبير خاص ينشأ عن المقاومة الساكنة للشكل الإنشائي وبطريقة يكون فيها التعبير الناتج يمكن عزوه إلى المنشأ والإنشاء فقط. (نفس المصدر، pp19-20)

تتصل مفردة القيم التكتونية مباشرة بالمعرفة التكنولوجية، اذ تعبرعن مدى وعي البنّاء بجماليات المنشأ والمادة، وقابليته في اظهارها على الشكل . فالمعرفة التكنولوجية ، بكيفيات اشتغال المادة البنائية ومدى طواعيتها ومرونتها وطبيعتها وما ينتج عنها من معرفة بنظم إنشائها، يولد بدوره مرونة في التعامل معها ترتقي باستخدامها من مجال الحرفة والصنعة والإجادة فيها إلى المستوى الفني والجمالي ، مما يجعل هذه الإجادة ، وما ينسحب عليها من تعبيرات جمالية وفنية(أي قيم تكتونية) مؤشراً للرصد ، ويشير فرامبتون الى رؤية فيتوريو غريغوتي Vittorio Gregotti في أن **الإمكان التكتوني لأي مبنى ينبع عن قابليته في إظهار كل من السمات الشعرية والمعرفية لمادته في آن واحد.**(Frampton,1995,p26) . وقد تتبع كينيث فرامبتون، في مؤلف خاص ، تراث التكتونيك منذ الوعي به في القرن التاسع عشر وامتداده إلى القرن العشرين. ففي الفصل الخاص بتكتونيك العمارة الفرنسية والانكليزية في القرن التاسع عشر، يرى فرامبتون أن فكرة التكتونيك تمحورت حول المثال الإغريقي الغوطي بالنسبة للعمارة الفرنسية،وحول الإحياء الغوطي بشكل مشترك بين الفرنسية والانكليزية. (مصدر سابق،Frampton,1995,p30)

[1] التكتونيك tectonic كلمة إغريقية الأصل مشتقة من الكلمة tekton التي تعني النجار أو البنّاء. وفي القرن الخامس قبل الميلاد تطور للمصطلح بعد آخر فتحول من الدلالة على شيء محدد فيزياوي مثل النجارة الى مفهوم الصنع بصورة أعم وتضمن فكرة ال poesis - الصنع لدى أرسطو- ومن كلمة tekton نفسها تطور مصطلح البنّاء الأستاذ architekton. في 1892، بين ادولف هنريش بوربين، في دراسة فلسفية، المضمون الجمالي للكلمة فكتب:" ان التكتونيك تتوجه نحو الإنشاء أو الصنع لعمل حرفي أو فني ...فهي تعتمد كثيرا على التطبيق الصحيح لقواعد العمل الحرفي أو درجة منفعته التي أمكن تحقيقها". (Frampton,1995,pp3-4)

التعبير الشكلي :

ويتمثل بمجموعة العناصر المعمارية التي تحقق رمزية معينة تظهرعلى **النتاج التكنولوجي،** ويرسخ منبعها مباشرة في **التكنولوجيا كارادة** . يقول ممفورد :

> **"يتميز الإنسان عن الحيوان بقابليته على الترميز. فهو بخلاف الحيوانات لا يستجيب فقط للإشارات البصرية والصوتية، بل يستطيع تجريد وإعادة تمثيل أجزاء من بيئته، وأجزاء من تجربته وأجزاء من ذاته في أشكال رمزية منفصلة ودائمة....وقد طور الإنسان عبر الفنون وسائل خاصة لتخليد واستذكار تجربته الجوهرية في الحياة ومشاركتها مع الآخرين. وبمساعدة الرمز لم يوحد الإنسان فقط الزمن الماضي مع الحاضر، لكنه ربط الحاضر مع الإمكانات المثالية التي يمكن أن تنشأ في المستقبل."**
> (Mumford,1951,pp17,18)

يظهر الإنسان رموزه في أشكال الفنون المختلفة من رسم ونحت وموسيقى وأزياء وفي العمارة كذلك. وفي هذا الإطار تبين الحسني أن:" المجتمع يلصق دلالات معينة بالسمات المختلفة للبيئة المبنية وتتضمن هذه ارتباطات بذكريات الماضي أو الحاضر وبالهوية وبالثقافة وبالمقاصد.(مصدر سابق: Alhasani,1990,p101)

ويمكن لدلالات للتعبير الشكلي أن تقرأ فيما يقدمه مجموع المركبات البنائية من علاقات عامة، مثال ذلك رصد ممفورد لميل تيار العمارة الحديثة نحو التبسيط المفرط – للمركبات البنائية – بداعي الوظيفية والإعتبارات الموضوعية في التصميم مبينا "أن للاقتصاد والبساطة جذورها في الروح الإنسانية، إذ تتمثل في الرغبة في التخلص من الرمزية المفرطة، وفي تجنب التزيين بأي نوع ، وفي اختزال حتى الكلام إلى أبسط صوره وفي التزام الصمت حينما لا يكون هناك ما يقال.فحتى الوظيفة الميكانيكية ذاتها تستند إلى قيم إنسانية: مثل الرغبة في النظام والأمان والسلطة.(مصدرالسابق: Mumford,1951, pp118-119)

استنتاجات البحث:

عني البحث بتقصي امكانات تحليل تكنولوجيا العمارة ، وصولا الى هيكل تحليلي شمولي **(شكل 5)** استند فيه الى الطرح المقدم من قبل فيلسوف التكنولوجيا المعاصر كارل متشام. فقد أظهر البحث إمكان بحث تكنولوجيا العمارة عبر أربع تجليات هي: الأشياء والعملية والمعرفة والإرادة. وقد حدد المكونات الرئيسية لكل من هذه التجليات وكما يلي:

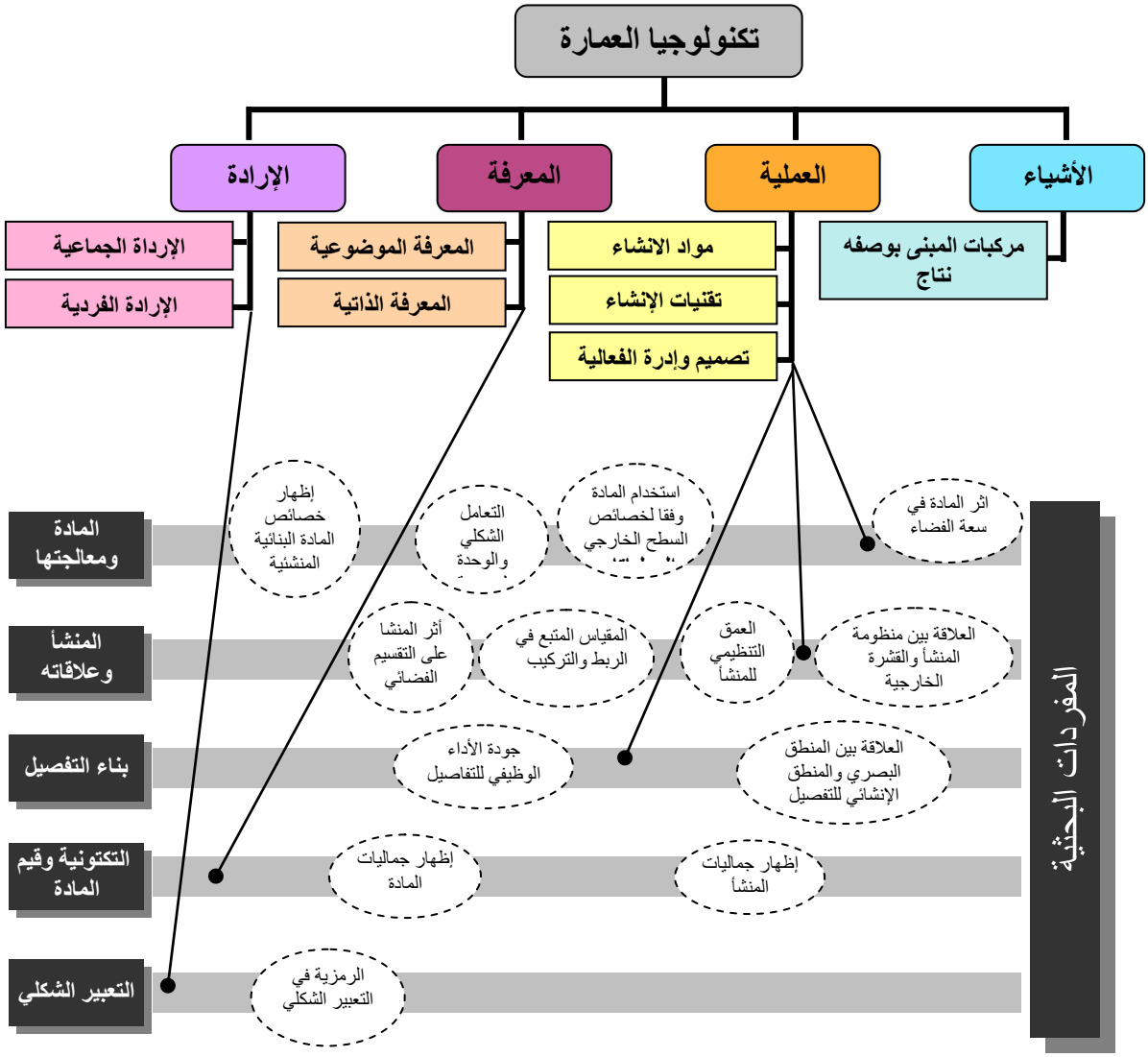
- ظهرت مركبات المبنى بمقاييسها المختلفة ممثلة لمظهر تكنولوجيا العمارة كأشياء.
- تحددت مواد الإنشاء وتقنياته وإدارة العملية البنائية بوصفها المكونات الأساسية لمظهر تكنولوجيا العمارة كعملية.
- توضح اشتمال مظهر المعرفة لتكنولوجيا العمارة على نمطين معرفيين هما المعرفة الذاتية والمعرفة الموضوعية.
- توضح إشتمال مظهر الإرادة في تكنولوجيا العمارة على نمطي الإرادة الجماعية والإرادة الفردية.

وقد لاحظ البحث أن هذه التجليات بمكوناتها المختلفة يمكن أن تقرأ كواقع سياقي لتكنولوجيا العمارة ، إشتق من خلالها مجموعة مؤشرات موضوعية ، لتصبح هذه المؤشرات أدوات ومفردات يستعان بها في قراءة النتاج المعماري من وجهة تكنولوجية. ففي إطار هذه المفردات يمكن رصد العلاقات المختلفة التي تقيمها مختلف مكونات تجليات تكنولوجيا العمارة ، وتقييم تغيراتها وتحولاتها، التي تشكل مواضيع الدراسات والأبحاث في مجال تكنولوجيا العمارة.

وهذه المفردات هي :

– المادة والتعامل بها. – المنشأ وعلاقاته. – بناء التفصيل.– التكتونية وقيم المادة– التعبير الشكلي. حيث وضح البحث ارتباط كل من المفردات الثلاث الأولى بمظهر تكنولوجيا العمارة كعملية، في حين ارتبطت مفردة التكتونية بمظهر المعرفة ، وارتبطت مفردة التعبير الشكلي بمظهر الإرادة في تكنولوجيا العمارة.

ويبين **(الشكل 5)** الهيكل التحليلي المقترح لتكنولوجيا العمارة ، بمفرداته الخمسة ، وقد اسقطت في مجالها نماذج من العلاقات المطروقة في بحوث سابقة في تكنولوجيا العمارة وكما ورد في متن البحث.



(شكل 5) : هيكل خلاصة البنية التحليلية لتكنولوجيا العمارة
اعداد الباحثة

مصادر البحث:

- التميمي، اسامة عبد المنعم.**أثر تطورات تكنولوجيا المنشأ في التشكيل المعماري**، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية الهندسة، 2006.
- حمد الله، رغد نعمة الله. **التكنولوجيا والشكل**، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية الهندسة، 1997.
- رسول، هوشيار قادر. **العمارة والتكنولوجيا: دراسة تحليلية للفعل التكنولوجي في العمارة.** اطروحة دكتوراه،جامعة بغداد، كلية الهندسة، 2003.
- فرانكفورت، هنري. و آخرون . **ماقبل الفلسفة : الانسان في مغامرته الفكرية الاولى**، ترجمة جبرا ابراهيم جبرا، منشورات دار مكتبة الحياة – فرع بغداد بالاشتراك مع مؤسسة فرانكلين المساهمة للطباعة و النشر، 1960 .
- مورتغات، أنطون. **الفن في العراق القديم** ،ترجمة: عيسى سلمان وسليم طه التكريتي، وزارة الاعلام،مديرية الثقافة العامة، بغداد،1975.

- Alhasani,Nadia Mehdi. **Buildings as cyborgs: Expression of hand and machine craftsmanship in architecture**, Ph.D.,University of Pennsylvania, 1990.
- Angelil,Marc M. **Technique and Formal Expression In Architecture**, Ph.D., Swiss Federal Institute of Technologym Zurich, 1997.
- Bunge, Mario. **Towards a Philosophy of Technology,** 1967, in Philosophy and Technology, ed. Carl Mitcham, New York 1983.
- Emmitt,Stephen. **Architectural Technology**, Blackwell Science, London,2002.
- Fletcher,Banister. **A History Of Architecture**,18th ed. RIBA,New York,1975.
- Fitchen,Jhon. **Building Construction Before Mechanization,** Mit Press, London,1999.
- Frampton, Kenneth. **Studies in Tectonic Culture** , MIT Press, London,1995.
- Gelernter,Mark. **Sources of Architectural Form**, Manchester University Press, New York,1995.
- Menges,Achim. **Manufacturing Diversity**, in Architectural Design, Wily-Academy, March/April ,2006.
- Mitcham,Carl. **Types of Technology,** in Research and Philosophy, 1978,Vol 1., St Catharine College, U.S.A.
- Mumford, Lewis. **Art and Technics**, Columbia University Press, New York, 1952.
- Mumford,Lewis. **Technics and The Nature of Man**, 1966, in **Philosophy and Technology,** ed. Carl Mitcham, New York 1983.
- Ortega, Jose y Gasset. **Man The Technician ,** in: History as a System, Norton Library Inc. , New York,1961.
- Sandaker,Bjorn Normann. **On Span and Space**, Routleage, New York, 2008.
- Weston,Richard, **Materials, Form, and Architecture**, Laurence King Publishing Ltd, London,2003

على الشبكة العالمية: موقع http://www.wikepedia.org