الابعاد النظرية لعمارة المساكن الرقمية

بيداء حنا صفو نعم بهنام منونة شذى يعقوب الشيخ
مدرس مدرس مدرس
جامعة الموصل / كلية الهندسة / قسم الهندسة المعمارية

الخلاصة

شكلت المساكن الرقمية موضوعا هاما تناولته البعض من الدراسات المعمارية، وأبرزت في دراستها التأثيرات الخاصة بالثورة المعلوماتية على بنية المسكن التصميمية شكلا ووظيفة وطريقة بناء , فضلا عن ابرازها للتأثيرات الخاصة بطبيعة ممارسة الانشطة الحياتية لساكنيه.

يناقش البحث الحالي اهمية ماورد انفا وحقيقة المعرفة النظرية المطروحة عنه في الواقع المعماري لتحديد المشكلة البحثية والمتمثلة، بعدم وجود تصورمعرفي كافي يلم بالجوانب الخاصة بالمسكن الرقمي لاستكشاف الاعتبارات التصميميه التي بالامكان اعتمادها في سياق المباشرة بالعمليات التصميمية الخاصة به. ،وتحدد هدفه بالكشف عن ذلك.

اما منهجه فتمثل ببناء اطار نظري شامل يضم جانبين رئيسيين شمل الجانب الاول منهما مجموعة المتغيرات الخاصة بالمسكن الرقمي ذاته , في حين شمل الجانب الثاني مجموعة المتغيرات الخاصة بالانشطة الحياتية الممارسة فيه.

لقد أبرزت الاستنتاجات وجود مجموعة من الاعتبارات التصميمية المعتمدة في تصاميم المساكن الرقمية والتي تم استثمارها وتفعيلها في سياق التجارب العالمية لتحديد الاولويات الخاصة بالمعالجات التصميمية المستقبلية.

الكلمات الدالة : المساكن الرقمية , الثورة المعلوماتية , العمارة الرقمية .

Theoretical Dimensions Of Digital Houses Architecture

Bayda H. Saffo Niam B. Manona Shatha Y. El - Sheikh
Lecturer Lecturer Lecturer
College of Engineering / dept. of Architecture

Abstract

Digital houses have formed an important subject , examined by several architectural studies , which have declared the special effects of the information technology revolution on houses design, especially,its form,function and construction , as well as , special effects on the human activities being practiced in.

This paper has discussed the importance of this subject and its theoretical knowledge , in order to determine the research problem , represented by the ambiguous knowledge in the different aspects of digital houses design , in order to explore design considerations in its design , thus its objective has determined by revealing this and its approach has presented by building up a theoretical framework includes two main aspects, the first includes variables concerning the digital house design , whereas the second , includes variables concerning human activities.

Conclusions have shown different design considerations which have been employed in digital houses designs of the international experiences, as well as determining the priorities of future design treatments .

Keywords: digital houses, information technology revolution, digital Architecture

أستلم: 19-6-2011 قبل: 19-3-2012

1 - المقدمة

ركزت بعض الادبيات المعمارية على دراسة اثر التطورات الكبيرة في انظمة الحاسب الالي وتقنية انظمة المعلومات فيما عرف اجمالا بالثورة الرقمية على ملامح وانماط عمارة المسكن , وقد لوحظ اجماع تلك الدراسات , على ان ثورة المعلومات والاتصالات قدمت وبمساعدة الحاسوب امكانيات عالية لتصميم وحدات سكنية رقمية تقوم عناصرها ببعض النشاطات بدلا عن الانسان مثل المراقبة والحماية , ادارة الفراغات , التعرف على الضيوف ومهمات التواصل وما الى ذلك.

ومن هنا تبرز أهمية دراسة تأثير الثورة المعلوماتية على عمارة المساكن لغرض معرفة ابعاد هذا التأثير ومدياته , كون تكنولوجيا المعلومات والاتصال الرقمي باتت جزءا لايتجزأ من المنظومات المختلفة لعمارة المسكن من جهة, ولاجل اعتماد التأثير المتوقع في سياق المباشرة في العمليات التصميمية المستقبلية اكاديميا ومهنيا ، من جهة اخرى.

2- المسكن الرقمي / خلفية نظرية

عُرفت العمارة الرقمية وفقاً للمعماري (Negroponty) , والتي ينضوي المسكن الرقمي تحت لوائها, "بأنها العمارة اللامادية , المرشح او الغشاء الذي يعترض او يستجيب , وبما يسمح للسيطرة البيئية للشاغلين , وتقوم على مبدأ كون الجانب العملي الالكتروني الرقمي يسود وبشكل كبير على الجانب الفيزياوي ". [الموسوي/2004/p.7].

اما (الموسوي) فقد طرح تعريفاً خاصاً بالمنازل الذكية (smart houses) من وجهة النظر البيئية ووصفها بكونها " المنازل التي تكاد لاتحتاج الى اي طاقة تقليدية من اجل التدفئة او التبريد , حيث انها تحصل على احتياجاتها من الطاقة ومن ضوء الشمس ومن الارض ومن سكانها وتُسهل اعمال ساكنيها ومتطلبات حياتهم اليومية وحتى في غيابهم". [الموسوي /2010/p.1].

في حين مثل المسكن الرقمي بحسب (حسن) بانه" المسكن المجهز بطريقة تقنية اكتسب بها القدرة على التفكير من اجل تغيير سلوكه وفقاً لاحتياجات الساكن وبالتكيف مع الظروف الخارجية". وتسهب دراسته في وصف الامكانيات الخاصة بالمسكن الرقمي وتنوه لتفعيل "برمجة المسكن بطريقة الكترونية بمجموعة من الاحتمالات الممكنة الحدوث والتي تمكن مكوناته المختلفة من التكيف والتصرف وفقاً لما يقابله من ظروف ومتغيرات معروفة مسبقاً" .[حسن/2004/p.2]. وطرحت الدراسة ابعاداً ثلاثة يوصف المنزل الرقمي بموجبها بأنه ذكياً , حيث تمثل البعد الاول " بمقدار ما يحقق لساكنيه ", اما البعد الثاني فتمثل "بمقدار مايستخدم من التقنيات, ومقدار مايحتوي من الاحتمالات التي يتصرف في نطاقها ", في حين تمثل البعد الثالث "باتساع المجال العمراني الذي يعمل في نطاقه وتعامله مع المكونات الاخرى من مباني وشبكات مرافق". [حسن/2004/p.4].

اما بالنسبة لدراسة (Yeang) فقد وصفت المنزل الرقمي الذكي في ضوء وظائفه التي يقوم بها والتي تشمل " مجموعة الوظائف المتحسسة المؤتمتة التي تتحقق من خلال عناصر مؤهلة للاستجابة لمحفزات معينة مسبقة البرمجة ", وركز Yeang في تعريفه على الجانب السلوكي للمسكن الرقمي والذي ارتبط بحسب الدراسة , "بأداء الانشطة الحياتية للمستخدمين وقرن هذه السلوكيات بالسلوكيات الانسانية . كما اعتبر اي مبنى سواء اكان عام او متخصص , سكني او غير سكني , بإمكانه من خلال الانظمة والبرامج الذكية ان يحاكي والى حد معين السلوك الذكي والحيوي للانسان , وان كل عنصر من عناصره يمثل نظام ذاتي التعلم ويمتلك القدرة على الفهم والاستجابة للمحفزات مسبقة البرمجة وجعل انظمة المنزل وغلاف المبنى تعمل بكفاءة عالية لخدمة المستخدمين فضلا عن مديات التوفير العالية ".[Yeang/-p.215-1996/216].

يتضح ما تقدم , أن البعد التكنولوجي الالكتروني , يلعب دوراً مهماً في إنتاج النماذج المعمارية الجديدة من المساكن, وأن هناك تغييراً جذرياً يحدث في انماطها من كل من النواحي التصميمية والنواحي الخدمية .كما ويلاحظ أن المفهوم العام للمنزل الرقمي يتمحور حول جانبين رئيسيين , الجانب المتعلق بالمسكن الرقمي ذاته بكل معطياته التصميمية , شكلية كانت ام وظيفية مع المعطيات التنفيذية ،وجانب اخر متعلق بالانشطة الخدمية الممارسة داخل المسكن .

3-المساكن الرقمية في الواقع المعماري

برزت في الواقع المعماري العديد من المسائل ذات العلاقة بموضوع البحث الحالي , ارتبطت معظمها بتقاطع واختلاف وجهات النظر المتعلقة بأبعاد المنزل الرقمي التصميمية منها والتنفيذية فضلا عن التباين في كيفية ادارة الانشطة الحياتية داخله .

ففيما يتعلق بالدراسات التي أبرزت تعارضاً على مستوى البعد الوظيفي , فقد لاحظ (حسن) أن الفراغات الداخلية للمسكن الرقمي لم تتغير ولم تختلف كثيراً عنها في المسكن التقليدي الا في بعض التجهيزات مثل الاجهزة الرقمية المدمجة مع الحوائط كما هو الحال في منزل بيل جيتس الرقمي ،[حســـن / p.5/ 2000]. في حين يتوقـع

(كيلش) أن تلغى , الكثير من الفراغات في المسكن الرقمي مثل صالات استقبال الضيوف – وهي قد الغيت بالفعل– حالياً في كثير من المساكن بسبب التقارب الذي احدثته وسائل الاتصالات والامكانيات الهائلة المتاحة من قبل شبكة المعلومات . [كيلش / 2000 /p.344] .

أما على صعيد البعد التنفيذي / التقني فقد ظهر التعارض في طبيعة مواد الانشاء المستخدمة في المسكن الرقمي , فعلى سبيل المثال أشار(حسن) نقلا عن (Skamura) الى أن المسكن الذكي الحالي لايختلف كثيرا في كيفية إنشائه عن المسكن التقليدي , فالبنية المادية للمسكن لم تتغير كثيرا , حتى أن مواد البناء وطرق الانشاء المستخدمة هي ذاتها في المساكن التقليدية , ويجسد منزل (Tron) في اليابان الطرح أعلاه حيث بني بمواد بناء تقليدية تتميز بها العمارة اليابانية مع دمج الاجهزة الذكية .[حسن/ 2004 /p.3] .

وبالضد من ذلك يؤكد (Riewoldt) على أن انتشار المباني الرقمية بمفهومها الشامل للتحكم في جميع الانشطة الداخلية للمبنى , سيغير في قضية اختيار مواد البناء والاسلوب الانشائي المناسبين للمبنى وقد تنشأ انماط مختلفة من العلاقات بين الانشاء والعمارة بحسب طبيعة المبنى كالعلاقة المسماة بتقنيات الانشاء الحقيقي (True Structural High-Tech) في المنشآت العملاقة والعلاقة المسماة بالانشاء الرمزي (Structure Symbolized) في المباني الرقمية ذات التحكم الالكتروني .[Riewoldt/p. 8/1997].

وأما ممارسة الانشطة الحياتية داخل المسكن الرقمي فقد كان لها نصيب من حالات الجدل والتناقض في سياق الطروحات الادبية , ففي الوقت الذي اعتبر (غيطاس) أن الكثير من الوقت يُهدر في الحياة في ظل المسكن التقليدي, [غيطاس/2001/p.2], بالمقابل شدّد (حسن) على أن الفرد يعطي المزيد من الوقت ليتسنى له الاستمتاع في حياته والعيش بطريقة مرفهة , فضلا عن القدرة على إنجاز الكثير من الاعباء المنزلية بواسطة اجهزة الحاسوب.[حسن /2004/p.8] .

وفي ذات السياق أُعتبرت انظمة اتمتة المبنى (Automation) مسألة في غاية الاهمية , وسلط (طه) الضوء عليها في طروحاته ،وأشار بأنها الوسيلة التي تمكن المبنى من الاستجابة للظروف والعوامل الخارجية , الاحساس المتزامن والتحكم والمتابعة للبيئة الداخلية, وكل مامن شأنه تسهيل حصول الشخص على العديد من الخدمات في بيئاته الخاصة . [طه / 1981 /p.60].

وبالضد من ذلك , لاحظ (جيتس) أن الاتمتة , على الرغم من ميزاتها الكثيرة من الناحية التقنية وتسهيل الحياة داخل المسكن الرقمي , الا أن هناك عيوباً مرتبطة بفكرة التقنية ذاتها , فالانظمة الذكية داخل المسكن قد تتحول الى غبية في نفس الوقت الذي تكون فيه ذكية – وأن المنزل الذي يحاول ان يحمي مالذي نريده , ينبغي ان تكون تقديراته صحيحة بنسبة كبيرة الى الحد الذي لايسبب القلق بخطأ عارض في التقدير. [جيتس/ 1995 /p.8].

ويبرز البعد الاجتماعي كواحد من الابعاد التي تناولتها الطروحات المعمارية السابقة , وأثارت إشكالية تعلقت بمديات تفعيلها في هذا النمط من المساكن , فعلى سبيل المثال ,أشار (حسن) الى نظرية مفادها , أن كلما تقدمت التكنولوجيا ,كلما قل التعاطف الانساني , وأنه كلما تطور المسكن الذكي وشمل جوانب كثيرة من حياة الانسان (انشطته الحياتية داخل المسكن – انشطته الخارجية من عمل وتسوق وترفيه) , كلما ازدادت المخاوف من ان يؤثر ذلك على منظومة العلاقات الاجتماعية بين البشر , ليس على مستوى المجتمع بل حتى على مستوى الاسرة. [حسن / 2004/p.11]. في حين يصر (جيتس) على ان موضوع العزلة الاجتماعية المتوقعة في المستقبل لن يحدث , بسبب العيش في البيوت المعلوماتية , ويعتبر أن طريق المعلومات السريع سيوفر خيارات جديدة كثيرة جداً للترفيه المنزلي والاتصالات الشخصية والمهنية.[جيتس/ 1995/p.8].

يستنتج من جميع ما تقدم : وجود حالة واضحة من الجدل في طروحات الادبيات والدراسات المتعلقة بموضوع البحث الحالي , مما افرز اهتماما خاصا بدراسة مجموعة الجوانب الخاصة بالمسكن الرقمي واعتبارات تصميمه .

4- المشكلة البحثية / المعرفة العلمية السابقة بالموضوع

بعد تحديد اشكالية البحث الخاصة سيتم اجراء تقويم لواقع المعرفة النظرية الواردة في عدد من الادبيات والدراسات المعمارية والتي شملت :

4-1 دراسة حسن / 2000

اتسمت الدراسة بطابع وصفي وركزت على العلاقة بين المعلوماتية والعمارة , وافترضت أن عمارة القرن الحادي والعشرين ستتغير بشكل جذري من النمط العادي الى الالكتروني وأن ابعاد هذا التغيير بحسب (حسن) سيمتد ليشمل ابعاداً واسعة على مستوى كل من الشكل والوظيفة والنواحي الانشائية.

وطرحت الدراسة بعداً مفاهيمياً للعمارة المعلوماتية وعرفتها بأنها العمارة التي تعمل وتؤدي وظائفها من خلال انظمة المعلومات , وتؤدى فيها معظم الا نشطة الحياتية من خلال التحكم الالكتروني في الاجهزة والمعدات الداخلية, وكذلك التحكم الكترونياً في عمل جميع أجزاء المبنى كالابواب والنوافذ وشبكات الخدمة الداخلية (اضاءة , تكييف , تهوية , امدادات المياه والغاز والصرف الصحي --------)، وهي في تكوينها وهيئاتها تمثل عمارة جديدة قد تأخذ من الاشكال ما

لم يُعهد من قبل وقد تحتوي على وظائف متعددة تحت سقف واحد او تُلغى منها بعض الوظائف كالفراغات المتعارف عليها بسبب عدم الحاجة اليها وقد تستخدم اساليب انشائية متطورة لتنفيذ هذه الهيئة داخلياً وخارجياً . ووفقاً للطرح انف الذكر , فقد قرن (حسن) درجة المعلوماتية في العمارة المنتجة بمقدار التحكم الالكتروني في أداء عناصرها وأجزائها المختلفة وكذلك بعدد الانشطة الحياتية المؤداة داخلها بطريقة الكترونية.

ان تفحصاً نقدياً لدراسة حسن، يبين أنها لامست بعضاً من الجوانب الخاصة بموضوع البحث من خلال الطرح النظري الشمولي للاطر النظرية للابعاد المتوقعة للعمارة المعلوماتية من كل من النواحي الوظيفية والشكلية والتقنية الانشائية , الا أنها وبحكم هدفها الاستقرائي الاستشرافي للملامح الخاصة بهذا النمط من العمارة , لم تقدم اسلوباً بحثياً دقيقاً تختبر به جملة الابعاد النظرية المطروحة والمشار اليها آنفاً من خلال الصياغة لاطار نظري يُوظف كمقياس شامل بما يمكن من الوصف لمجموعة الاعتبارات التصميمية المعتمدة في تصميم مثل هذه الانماط من العمارة والتي قد تستثمر في سياقات التجارب التصميمية أكاديمية كانت او مهنية , وهذا ما تتم محاولة التقصي عنه واستكشافه .

2-4 دراسة Gao / 2003

تُعد دراسة (Gao) من الدراسات العامة والتي ركزت في محتواها على نظريات التشكل في العمارة الرقمية او مايسمى بعمارة (الشكل الحر الرقمي) والذي عُرف وفقاً للدراسة بأنه الشكل الذي يُعد تمثيلاً لعملية الانشاء والبناء في عصرنا ممزوجاً بالابداع في المفاصل الانشائية والتفاصيل محققاً مايسمى بشعرية الناحية الانشائية , والذي شاع استخدامه في عصر المعلومات كنتيجة للتقدم والتطور للمكونات الرقمية المادية الحاسوبية (hardware) وكذلك البرامجيات (software). وعمدت الدراسة في سياق طرحها النظري الى اجراء مقارنة مابين الشكل المعماري التقليدي (spatial form) والمنتج من خلال نظريات التشكل التقليدية , والمتمثلة بعلاقات التداخل والتكيف مابين المفاصل , التفاصيل , البنية الانشائية , وصولا الى العلاقات الوثيقة بين العمارة وسياقات الموقع لانتاج التفاعل بين الناس والطبيعة والثقافة عاكساً بذلك كل تقنيات الحداثة , وبين نظيره الشكل المعماري الرقمي (digital form) والمنتج من خلال نظريات التشكل الرقمية , حيث اصبحت الحواسيب ادوات واضحة ملازمة للتصميم والانشاء المعماري وأن كل المحددات التقليدية كالموقع , الفضاءات المستقرة ثم استبدالها ببيئة افتراضية رقمية متعددة الابعاد. [Gao / 3-P.1 / 2003] .

ومن تتبع الخطوات البحثية للدراسة يتضح أنها هدفت الى استكشاف توظيف الحواسيب في عمليات السيطرة التصميمية على انتاج الاشكال الرقمية لاختبار تعبيرية العناصر الانشائية تحت بيئة رقمية , من خلال دراسة عملية تمثلت بتحليل مجموعة من المشاريع المعمارية المصممة وفقاً لهذه الستراتيجيات وبتطبيق مجموعة مفاهيم اساسية طرحتها الدراسة واعتبرتها البنية العامة لانتاج وتوليد الشكل الرقمي والتي تضمنت :

الفكرة ---- (الحركة , الفعل , استمرارية الزمن)
المعالجة--- (التشويه , التوليد)
الانشاء --- (التكييف , المعلومات)
الشكل ----(الانفعالات , التعبيرات)
الفضاء ---(التحسس , التفاعل الفضائي)

وقد خلُص (Gao) , الى استنتاج أن العمارة الرقمية وسعت الطور لعلم التشكل التقليدي وامتدت لمعالجة المستوى الساكن من الشكل ليمتلك منظوراً حركياً متفاعلاً حياً .

يتضح مما تقدم أن الدراسة , اتسمت بطابع عام غير متخصص بنمط معين من المباني وانها قد خصت بالوصف والتحليل مجموعة محددة من الجوانب الخاصة بالموضوع والمتعلقة بالابعاد التصميمية الشكلية ولمجموعة مشاريع متنوعة ومتباينة , واغفلت جوانب اخرى . يضاف الى ذلك أن جملة النتائج البحثية المطروحة عن توليد الشكل تطرح استفسارات عن امكانية اعتمادها وتعميمها على جميع انماط المباني بما في ذلك مباني السكن , وهذا مايركز عليه البحث الحالي .

3-4 دراسة حسن / 2004

غطت الدراسة بعضا من الجوانب ذات العلاقة بالموضوع حيث ناقشت وبشكل مستفيض أثر الثورة الرقمية على الانشطة الحياتية في هذا النمط من المساكن جنبا الى جنب مع تأثيرها على تقنيات بنائه وانظمته المختلفة , وحددت مجموعة المنظومات الخاصة بالمسكن الذكي والتي تمثلت بكل من المنظومة المحددة للوظيفة , والمنظومة الانشائية, فضلا عن المنظومة الذكية والتي عدت بمثابة العقل المتحكم في بقية المنظومات.

ووفقا للدراسة اعتبر المسكن ذكيا اذا امتلك صفات ثلاثة , الا وهي , ان يعرف ما يدور داخله وخارجه , وان يقرر الطريقة الاكثر كفاءة لتحقيق البيئة المناسبة والمنتجة للمستخدمين فضلا عن اهمية امتلاكه لصفة الاستجابة لمطالب مستخدميه , وبناء على ذلك فان هذه الصفات قد تترجم حاجة السكن الذكي الى تكنولوجيا مختلفة وانظمة ادارة , والتي شملت كلا من نظام الاتمتة , لاستجابة المسكن للظروف والعوامل الخارجية (مناخ , حريق , امن) الاحساس المتزامن –

تخزين المعلومات لمعرفة اداء المبنى ,كما شملت نظام اتمتة المبنى مع الاتصالات المتقدمة لتحقيق الاتصالات السريعة للمسكن مع العالم الخارجي .

وفي سياق المنهج البحثي الذي تبنته الدراسة , افترضت أن المسكن الذكي هو سكن ميسر ومتاح للجميع , وأن جوانب التيسير في السكن تمتد لتشمل مجموعة من الجوانب والمتعلقة بالوفر في احجام الفراغات , الوفر في الاستهلاك والصيانة , الوفر في طريقة ومواد البناء فضلا عن الوفر والتيسير في الانشطة الحياتية داخل المسكن . وبهدف اختبار الفرضية البحثية لجأت الدراسة الى تحليل مجموعة مشاريع المسكن الذكي , واستخلصت في استنتاجاتها النهائية كون المساكن الذكية قد تحقق تيسير في جوانب مهمة وتشوبها بعض الاشكاليات في جوانب اخرى .

وبذلك يتضح أن الدراسة وفرت قاعدة نظرية ملائمة للموضوع والذي ربما سيؤشر للاطر العامة , لبعض من الجوانب الخاصة بالمسكن الذكي (الرقمي) بهدف استثمارها او توظيفها لطرح الاولويات التصميمية المعتمدة في تصاميم مثل هذه الانماط من المساكن.

4-4 دراسة الموسوي / 2009

اهتمت الدراسة بطرح الخطوط العامة لتأثير الثورة الرقمية على مجالات التشكيل المعماري متحررة من قيود المحددات المكانية والمتجاهلة من قبل الثورة المعلوماتية . وبحسب (الموسوي) فان الثورة الرقمية امتلكت تأثيراً مزدوجاً على التشكيلات المعمارية للمنشآت السكنية والمباني العامة وعلى كل من المستويين التصميمي والحضري سواءً بالسلب او الايجاب , بما سيدفع المعماريين أن يغيروا من الطريقة المعتمدة للتعامل بها مع المدن الحالية . وقد فسرت الدراسة التأثيرات آنفة الذكر من خلال مناقشتها بالوصف والتحليل لمجموعة من المشاريع المعمارية المنفذة او لتصميمات تجريبية ظهرت في المحافل المعمارية والتي يعتَقد بحسب (الموسوي) بأنها تأثرت بشكل كبير بالثورة الرقمية , وان مجالات هذه التأثيرات على التشكيل المعماري , تحددت بخمسة مؤثرات تمثلت بكل من :

أ- ادوات التصميم المعماري	Architectural design elements
ب- المكونات الرقمية الجديدة للمنشآت	Digital architecture with digital elements
ج- المتطلبات والتحولات الوظيفية	Functional requirements
د- المستخدم	User
ه- الفراغات غير المادية	Cyberspaces

ان قراءة عامة للدراسة تظهر بأنها تبين وتبرز أهمية الموضوع وأنها هيأت اساساً نظرياً يُستند عليه البحث الحالي في بعض من الجوانب المتعلقة بكل من الابعاد التصميمية بشقيها الوظيفي والشكلي , والابعاد التنفيذية للمنشآت الرقمية , كون هدفها ارتبط بطرح القواعد الخاصة بمجموعة التحولات المؤثرة على منشآت المدن العربية من النواحي التشكيلية والمعمارية بفعل التدخل الالكتروني المباشر في اسلوب التفكير والتصميم والانشاء ومكونات البناء ---- الخ , الا أن ما لم تتطرق له الدراسة وبحكم الهدف المشار اليه اعلاه , هو تفسير التأثير الرقمي الالكتروني على الانشـــطة والنواحي الحياتيـة الممارسة داخل هذه المنشـــآت بما فيـــها من جوانب
(اقتصادية , بيئية , اجتماعية) وبما يمكن من اعطاء تصورات عامة عن كل تلك التأثيرات , وعلى كافة الاصعدة, وهذا ما يطمح تغطيته في سياق الموضوع قيد البحث .

5-4 دراسة Architectural Design Magazine/ 2009

تخصصت هذه الدراسة في تبني التدخل الرقمي (المعلوماتي) في عالم التصميم المعماري وعلى المقياس الحضري , والمحت لقابلية التقنيات التصميمية الحاسوبية في انتاج وتوليد الاشكال المعمارية للمخططات الحضرية خلال العقد الاخير من الالفية الثالثة بما اثر وبشكل كبير على النواحي الجمالية فيها.

وطرحت الدراسة تساؤلا: عن الكيفية التي يتم بها توظيف التقنيات الرقمية لمساعدة المصممين والمعماريين في العمل على المستوى الحضري بهدف تحليله وايجاد الشكل المناسب له.

وقد اجابت الدراسة على التساؤل المطروح من خلال عرضها لمجموعة مقالات تقدم الرؤى الخاصة بعدد من المنظرين والمعماريين الممارسين, فعلى سبيل المثال,اكدت مقالة(Batty)على الدور المتسارع للمختبرات الرقمية في تطوير اشكال المدن,وان هذه التقنيات تستخدم لدعم واسناد التصميم الحضري المطور,واشار الناقد الى وجود اختلاف حقيقي يحدث في ادراك المدن من جماعة المحدثين مقارنة بما ينظر اليها المعماريين الان,ففي الوقت الذي يعتبر الفريق الاول ان المدينة وتخطيطاتها الحضرية يجب ان تكون موجهة ومنظمة بشكل اوباخر,يعتبر الفريق الثاني ان مدن المستقبل تمتلك ذكاءا تجميعيا ونماذج ضمنية خاصة بها وهو ما اطلق عليه (الذكاء الحاشد او المتكتل)حيث يستحث القوة الكامنة في

التصاميم الحضرية ويحاكي توظيف المفهوم الخاص بالساق الجذري , لفهم افضل العلاقات بين النسيج الفيزياوي ومستخدمي المكان[Batty / P.46-49 / 2009].

اما مقالة (Castle) فقدمت منظورا متطرفا للناقد (Roche) عن المدن الرقمية وتشيرالى وجهة نظره الخاصة بكون هذه المدن تحوي الفعاليات الحيوية السكنية و الهياكل والبنية الحية المسؤولة عن الاشغال الانساني,وانها تنتشر وتؤسس لسلوكيات تكيفية خاصة بها,وتوفر لساكنيها موادا للتمتع بها بشكل لامحدود فضلا عن كونها قابلة للتفسيرات والبحث المعماري اللامتناهي من خلال دور التقنيات الرقمية على تصميمها وتحليلها.واعتبر (Roche)ان قوة الوسائل الرقمية في تصاميم الفعاليات السكنية,تكمن في ابقاءها فعاليات سكنية حيوية مستندة على مخطوطات النمو,اللوغاريتمات الرياضية المفتوحة , وكل ماله علاقة بفعاليات الاشغال الانساني.[Castle/P.4/ 2009],[Roche/ P.40-46/ 2009].

واخيرا وضح (Verebes) في مقالته (Experiment in Associative) كيف ان المختبرات البحثية التصميمية (DRL) في المؤسسة المعمارية في لندن تمكنت من توظيف التوجه الخاص بالمحددات(Parametric Approach) في التخطيطات الحضرية , وان جميع الانظمة التصميمية بامكانها توجيه وقيادة المعلومات الحيوية(الحركية) والتي تسري وتنتشر خلال الانظمة المتفاعلة لكل من الفضاءات والواجهات الخاصة بالمخططات. [Verebes/ p.25/2009].

ان نظرة متفحصة لهذه الدراسة,تظهر بانها دراسة متخصصة, القت الضوءعلى العديد من وجهات النظر والرؤى المعاصرة لنقاد ومعماريين منظرين، والذين اكدوا بشكل او باخر على ابرازوتفعيل دورالحاسوب والرقميات بكل المعطيات المتاحة التقنية منها والتكنولوجية ليس فقط لتوليد الاشكال الخاصة بالمدن الرقمية المستقبلية، وانما الى اجمالي الفعاليات الملازمة لاتخاذ كل القرارات التي تقود لتوليد تلك الاشكال.وعلى الرغم من كون الدراسة المحت في بعض مقالاتها لفعالية السكن وعلى المستوى الحضري،الانها دعمت لما يتناوله البحث من موضوع، وفتحت الافاق وبشكل مثير للاهتمام على مايتداول حاليا في الاوساط المعمارية من مجموعة الطرق والاليات التي يفهم بها الانسان العمارة ومكانه ضمنها من جهة ,كما اوردت افكارا ومضامين متجددة عن الوجود الانساني والكيفية التي يبني بها العالم نفسه من جهة ثانية.

نستنتج من جميع ماتقدم , ان الطروحات السابقة للادبيات المعمارية , والتي تطرقت للموضوع بشكل مباشر او غير مباشر , تكرس لاهميته , الا أنها لم تفرز بشكل مفردات واضحة وتفصيلية تطرح كمقياس شامل يغطي جميع الجوانب الاساسية للموضوع لاسباب تتعلق بعمومية ما طرح وتداخله , من ناحية , ومن ناحية اخرى عدم توفر قاعدة علمية ساندة متخصصة وشاملة يستثمرها البحث، من رؤية سابقة مطروحة عن ذات الموضوع , وبذلك تبلورت المشكلة البحثية متمثلة بوجود قصور معرفي كاف يلم بالجوانب الخاصة بالمسكن الرقمي والتي تمكن من استكشاف اعتبارات التصميم المعتمدة في سياق التجربة الاكاديمية والمهنية , وتحدد هدفه بالكشف عن ذلك. كما يفترض البحث وجود نمط معين من اعتبارات تصميم المساكن الرقمية في الواقع المعماري, اما منهجه , فتمثل ببناء اطار نظري يضم الجوانب الاساسية المرتبطة بالموضوع اولا, ثم طرح الاستنتاجات الخاصة بخصوصية الممارسة المعمارية فيما يتعلق بتحديد الاعتبارات التصميمية المعتمدة في تصاميم المساكن الرقمية ، ثانيا.

5- الاطار النظري الخاص بالمسكن الرقمي

بهدف تشكيل وصياغة الاطار العام , سيصار إلى استثمار الاطر الكامنة في الطروحات السابقة, لفرز مجموعة المتغيرات وتبويبها, وبذلك تمحور الاطار حول جانبين رئيسيين, تعلق اولهما بالمتغيرات الخاصة بالمسكن الرقمي ذاته, في حين تعلق الجانب الثاني بمجموعة المتغيرات الخاصة بالانشطة الحياتية الممارسة فيه.

ويتم توضيح ما امكن استخلاصه من المتغيرات والقيم الممكنة لها في الجداول (1،2).

5-1 الجانب الاول / المتغيرات الخاصة بالمسكن الرقمي

لقد ارتبط الجانب الاول بمتغيرات تخص الابعاد التصميمية للمسكن الرقمي, واخرى تخص الابعاد التنفيذية (التقنية) المرتبطة به.

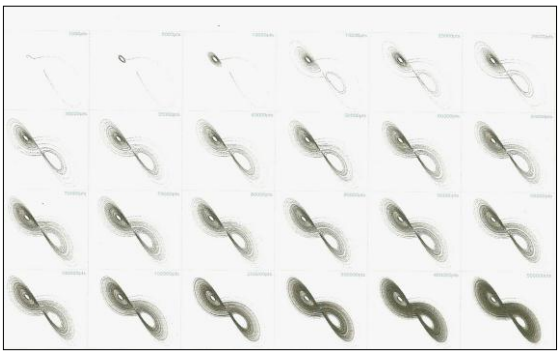
5-1-1 الابعاد التصميمية : وبدورها تمثلت بمتغيرات شكلية, ومتغيرات وظيفية.

5-1-1-1المتغيرات التصميمية الشكلية, فقد تمحورت حول كل من (هيئات الشكل , وخصائصه).

ففيما يتعلق بالهيئات الخاصة بالشكل, فقد انطوت على قيمتي كل من (الهيئات الملموسة وأخرى غير الملموسة).

وبالنسبة للهيئات الشكلية الملموسة, لاحظ (البجاري) إن البعض من مصادر إستلهام الاشكال الرقمية قد تكون من الحقول الحيوية في الطبيعة, حيث يتم تجريدها وتمثيلها بالهياكل والمنشآت الطبيعية والقواقع والقشريات البحرية, وأشار إلى اهمية القوقعة البحرية في بناء نموذج رقمي إفتراضي لهيكلها الداخلي بأساليب رقمية معينة لمحاكاة شكل القوقعة واعتماد النموذج الناتج في العرض البصري لتوليد الشكل [البجاري/2007/p.57] ويعرض (Verebes) شكلا رقميا

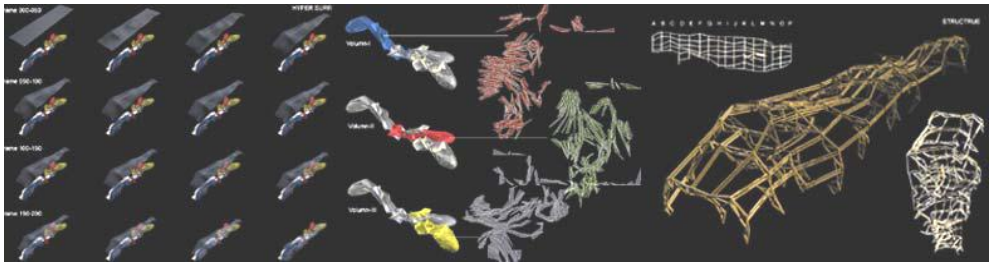
بشكل سلسلة من مخططات الجذب بشكل طبعات لهيئات من عالم الطبيعة (شكل1) مع فضاءاتها النمطية التجريدية والتي اعتبرت اسسا مولدة للشكل الرقمي



(شكل 1) هيئات طبيعية لتوليد الشكل الرقمي
[2009/p.28/Verebes]

[2009/p.28/Verebes], اما دراسة (يعقوب), فقد ألمحت إلى كون مولدات الشكل الملموسة , قد تكون مستلهمة من المكونات الرقمية المادية كأشكال الاجهزة والادوات الرقمية نفسها. [يعقوب/2010/p.433]..

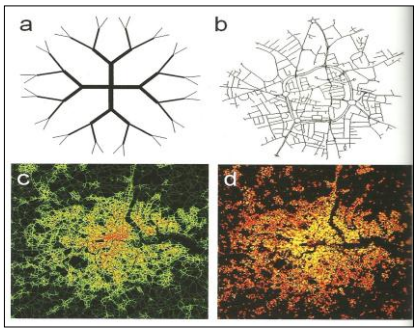
اما عنالهيئات الخاصة بالشكل غير الملموسة يبرزمشروع(Dynaferm-Cablecar Station) للمعمار(Kuo-Chien Shen) (شكل 2) مثالا على هذه القيمة, حيث يلاحظ (Gao) حدوث تحولات شكلية في مجموعة المعلومات الخاصة (بالقوة, الاثر, المجال) من خلال بروز الاطر الانشائية على سطوح واحجام الشكل والتي عدها (Gao) مراجع للتصميم المسيطر عليه بواسطة محددات حاسوبية.[2003/P.11/Gao]. وتبرز فاعلية اعتماد التكولوجيا الرقمية ببرامجها الحاسوبية المعقدة كقيمة مضافة لأنماط الهيئات الشكلية غير الملموسة, من خلال إشارة (البجاري) إلى امكانية خلق وتكوين الاشكال المعمارية ببرامج حاسوبية لها القدرة على إدخال سلسلة من المتغيرات على نماذج ذاتية التوليد لاشتقاق الهياكل الشكلية باعتماد اللوغاريتم الجيني لانتاج اشكال كفوءة وفعالة, فضلا عن الاستعانة بالمخططات الاصلية للاشكال الطبيعية المخزونة في الشفرة الجينية الافتراضية لاشكال الحياة كافة والتي يمكن تمثيلها بالحاسوب. [البجاري/2007/P.58].



(شكل 2) مشروع Dynaferm-Cablecar Station للمعمار Kuo-Chien Shen
[2003/P.11/Gao]

ويعرض (Leach) بروز استخدام حوسبة التطور الجيني في مثال تصوري (شكل 3) عن تطوير هياكل الابراج السكنية بواسطة الانظمة الحيوية البايولوجية للاستمرارية والديمومة هادفة بحسب الناقد،توفير الحلول المثالية الخاصة بكل فعالية. [2009/P. 73/Leach]. اما (Roche) فيناقش ذات الفكرة بعرضه نظاما عضويا (شكل4)على المستوى الحضري بهيئة بنية حيوية تطور سلوكا تكيفيا خاصا بها من خلال استنادها على اللوغريتمات الرياضية وطبعات النموالتوالد مستجيبة بذلك للاشغال الانساني. [2009/P. 46/Roche].

(شكل 3) تفعيل حوسبة التطور الجيني في اشتقاق الاشكال الرقمية [2009/P. 73/Leach]

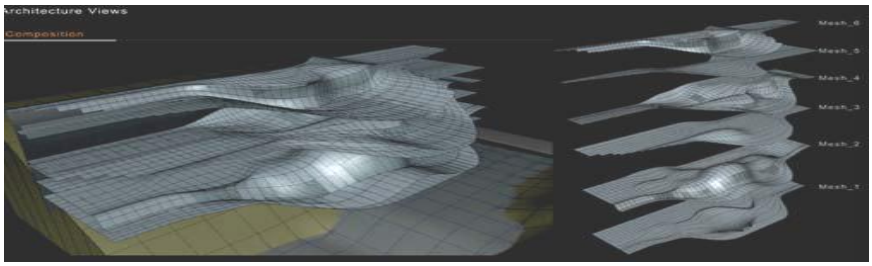


(شكل 4) توظيف طبعات النمو والتوالد لاشتقاق الشكل الرقمي[2009/P. 46/Roche]

إن مايطرح أعلاه يشير إلى إفرازات الثورة الرقمية بتوليد واشتقاق هيئات الاشكال التصميمية المتجاوبة مع مقتضيات العصر بكل مافيه من نظريات وافكار وتوجهات متجددة, مما يستلزم تضمينها والاستفادة منها لاغناء جوانب رئيسية تخص موضوع البحث.

اما الخصائص الخاصة بالشكل, فقد تضمنت قيمتين ثانويتين تمثلتا بكل من التحولات الشكلية وصفات الشكل. ففيما يتعلق بالخصائص الخاصة بتحولات الاشكال, فقد لوحظ من الطروحات السابقة وجود مستويين لإبرازها وتجسيدها في الاشكال, تمثلا بكل من المستوى المعنوي/ المؤقت والمستوى المادي/ الدائمي.

فبالنسبة للتحولات الشكلية المعنوية / المؤقتة ،عُدت بحسب (Gao) من الخصائص المهمة للاشكال الرقمية والتي قد تكون بشكل (احداث , اصوات , حركات), واشارإلى امكانية تفعيلها (بالانفعالات) او(بالتحسس) و(التعبيرات المختلفة). ويبَرز المصممين(Y.Chang Yu وW . Yutu) من تايوان خصائص شكلية متنوعة في مشروع(Stream In Field Analogne Calculating 2002/) (شكل5),حيث إمتلأ الشكل الرقمي من الانفعالات والتعبيرات وله القدرة على استخدام اسلوب فعال ومباشر جدا لاحداث تغييرات آنية وبذلك ينشروبحسب (Gao) إنفعالا في التصميم تمكنه من التعبير عن نفسه فالمشروع يحاول خلق نموذج لحركة انسياب او تدفق جزئي في تصميم الشكل , وبالتالي التعبير عن فكرة السيولة. [2003/P.12/Gao], [يعقوب/2010/P.440].

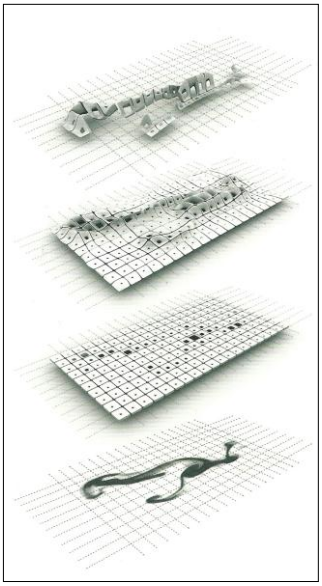


(شكل 5) مشروع Stream In Field Analogne Calculatin
[2003/P.12/Gao]

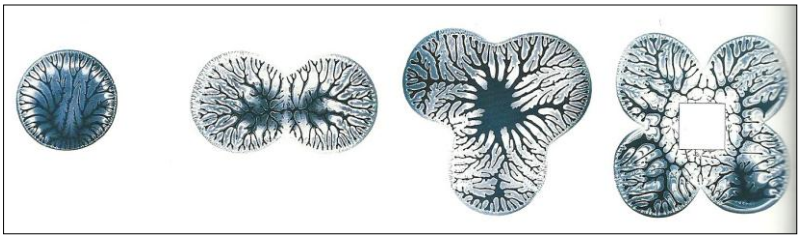
كما ويقترح (Verebes) مثالا عده (مثاليا) بهيئة اشكال متلاحمة,متضامة (شكل 6) والمستندة على قاعدة موحدة تبين توزيعات وجريان السوائل المنتشرة على السطرح, وان كل المخططات الشكلية الحضرية المنبثقة منها, تجعل التشكيل مثاليا ومتماشيا مع الظروف المحلية او الموقعية الخاصة . [2009 /P.30/Verebes].

وللتاكيد على ذات الخاصية الشكلية يوضح نفس الناقد مقترحا تصميميا حضريا (شكل 7) بشكل سلسلة من المخططات الرقمية لمحاكاة السائل الاولي,يعقبها مراحل من التطورات التصميمية والنمذجة،للتوصل الى حل النموذج مع الاخذ بالاعتبار مجموعة المحددات الفضائية ,الانشائية والحركية. [2009 /P.26/Verebes].

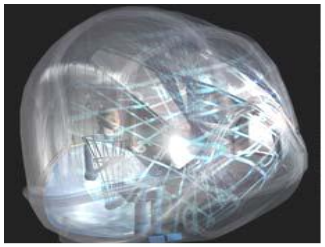
أما المعماريين(H.Cho وR.Faghali وA. RaolA) فقد أظهروا من خلال مشروع(Instant Ego) (شكل8) إمكانية كل من الشكل والفضاء للتحسس, حيث إن البنية الانشائية بإمكانها امتلاك إحساس كافي، وانها تتحفز لانتاج رد فعل صحيح. وقد اوضح (Gao) في سياق ملاحظاته عن الشكل, بانه يتميز بتغليف كلي مغلق معبر عن خاصية الفضاء المغلق القابل للتحسس بانتظار الانفتاح اعتمادا على حركة الانسان وتفاعله معه بطريقة تمكنه من ايجاد المنفذ الملائم و الالية المناسبة لاختراق هذه البنية المغلقة. [2003/P.13/Gao], [يعقوب/2010/P.440].



(شكل 7) مخططات رقمية منبثقة من محاكاة السائل
[2009/P.26/Verebes]



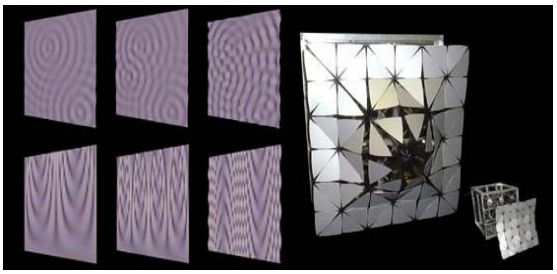
(شكل 6) مخططات شكلية منبثقة من توزيع وجريان السوائل المنتشرة على
[2009/ P.30/Verebes]



(شكل 8) مشروع Instant Ego
[2003/P.13/Gao]

وتدرج ذات الدراسة مشروعا تصميميا للمعماريين Decoi Architects الا وهو مشروعAEGIS) (HYPO- SURFAC/ 2001 (شكل9) لوصف حالة التحسس للشكل الرقمي حيث يبدو التصميم كجدار حساس بإمكانه ان يعكس معلومات عن البيئة المحيطة لتغيير تعبيرية السطوح. [2003/P.13/Gao], [يعقوب/2010/P.440].

اما عن تحولات الشكل على المستوى المادي / الدائمي فقد لوحظ من متابعة ما استعرضته الدراسات السابقة, ان التحولات الشكلية المادية, تجسدت في الاشكال الرقمية من الداخل والخارج على حد سواء. ويبرز مشروع معرض فلوريدا الدائم للزهور(Florida Noord Holland Pavilion) (شكل10) كمثال على التحولات الشكلية المادية للمنظومة الداخلية, حيث يشير(الموسوي) إلى كون جسم المبنى كآلة ويصفه كمبنى آلي (Instrumental building), حيث تم دمج كل الاجهزة الرقمية في السرادق مع الحوائط الداخلية واتخاذ كافة الاجراءات الخاصة بالتحولات الشكلية الملائمة كالخسف والدمج لاستيعاب كل التقنيات الحديثة في المشروع.[الموسوي/2009/p.4]



(شكل9) مشروع AEGIS HYPO- SURFAC
[2003/P.11/Gao]

(شكل10) الجناح الهولندي الدائم في فلوريد
[الموسوي/2009/p.5]

ويؤكد (حسن) على ذات الصيغة من التحولات والتي يصفها في مثال منزل بيل جيتس (شكل11) حيث يشير إلى دمج التجهيزات الرقمية مع الحوائط وشاشات العرض المعلقة على الجدران. [حسن/ 2004/p.8].

اما المثال الخاص بالمنشأ السكني الرقمي للمعماريتين (Hariri & Hariri) (شكل12) ، فيجسد التحولات الشكلية الدائمية على مستوى المنظومات الخارجية حيث يصف (الموسوي) الجسم الخارجي للمبنى وكأنه منشأة معدنية على شكل شبكة تحوي داخلها التوصيلات اللازمة والمتحسسة لكافة التقنيات والاتصالات سواء كانت داخلية ام خارجية, كما إن الهيكل المعدني مغلف بشاشات من زجاج الكرستال السائل لاستعمالات متعددة ومتنوعة. [الموسوي/2009/p.5].

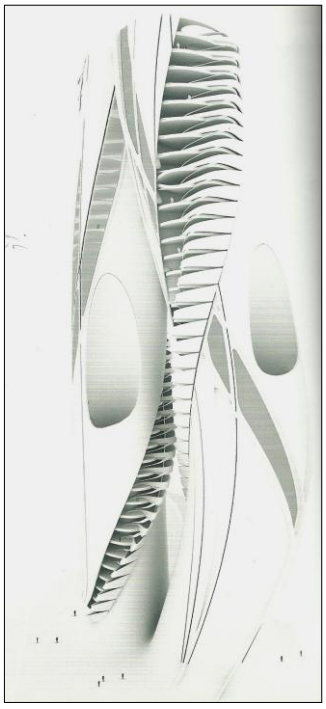
(شكل 11) منزل بيل جيتس الرقمي
[حسن/2004/p. 9]

(شكل12) المسكن الرقمي للمعماريتين Hariri&Hariri
[الموسوي/2009/p.6]

وبالنسبة لصفات الاشكال كواحدة من القيم الثانوية الخاصة بخصائصها, فقد أظهرت الدراسات السابقة بروزها على مستوى كل من العناصر والعلاقات الشكلية.

ففيما يتعلق بصفات الاشكال على مستوى العناصر فقد لاحظ (الموسوي) بأن الاعتماد على عناصر التكنولوجيا الرقمية سيقلل العناصر الانشائية والمعمارية الثقيلة للمنشآت العامة منها والسكنية , كما اضاف بأن بعض العناصر ستزداد شفافية وخفة وقد تصبح قادرة على التغيير في صفاتها وأن تلك الصفات تتغير لتحقق اهدافا بيئية وتشكيلية وتكنولوجية ومناخية .[الموسوي/2009/p.7]. ويجسد مدخل فندق(Sphinx) بمدينة لاس فيغاس في امريكا الطرح الانف الذكر(شكل13), حيث امكن ووفقا ل(Negroponte) ,محاكاة المواد الثقيلة بأشعة الليزر لتتلاشى الكتل الثقيلة على عكس مانراه في تاريخ العمارة من ثقل وزن وضخامة حجم عناصر التشكيل الحجرية. [1995/p.11/Negroponte] [الموسوي/2009/p.8]. واتفق (بيل جيتس) على تفعيل ذات الخاصية الشكلية حيث وصف منزله في كتابه(The Road Ahead) بأنه مزود بالتكنولوجيا الذكية ووضح الكيفية التي تحول شكل العنصر المعماري في عصر الرقميات ونشر صورة داخلية لمنزله (شكل 14) لحائط قد تبدو عناصر الشاشة مصمتة, وماهي الاشاشة ضخمة شفافة تتغير لتعطي اسطحا والوانا تقليدية او غير تقليدية تعمل على تغيير طبيعة العمارة الداخلية للمنزل وتحاكي الطبيعة الخارجية.[الموسوي/2009/p.8]. اما على المقياس الحضري فقد وضح(Verebes) في مثال لبرج مرتفع بعض من الصفات الخاصة

باشكالها الرقمية(شكل15)كالاغلفة التي تبدو صلدة متناقضة مع الجدران الستائرية المقوسة,كاشفة بذلك عن طبقات الارضية وفراغات الفناء. [2009 P.26/Verebes].



(شكل 15) برج رقمي يبين بعض الصفات الخاصة بالاشكال الرقمية [2009/ P.26/Verebes]

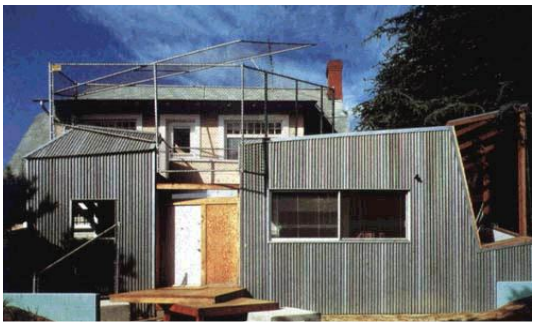
(شكل14) فضاء الاستقبال الخاص بمنزل بيل جيتس الرقمي [الموسوي/2009/P.8]

(شكل13) مدخل فندق Sphinx بمدينة لاس فيجاس [الموسوي/2009/P.7]

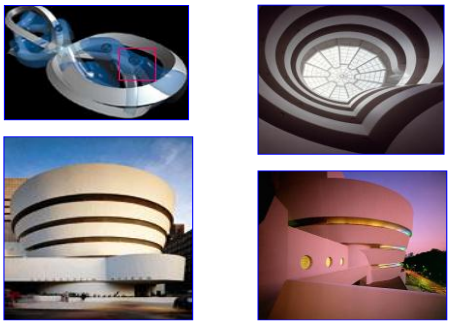
وعن صفات الاشكال على مستوى العلاقات التصميمية, فقد ميزت الدراسات المعنية بتأثيرالثورة الرقمية على التشكيلات المعمارية, العديد من القواعد الاضافية, غير التي ظهرت في عصر الثورة الصناعية مثل النسب والنمطية وما إلى ذلك.[عباس/2010/p.478]. كما المحت دراسة (يعقوب) من حيث توظيف المبادئ التصميمية في اشتقاق الشكل , إلى تحرر الاشكال الرقمية من الاشكال الهندسية الصارمة , وأنها تمتاز بتناظر غير تام محوري وتناظر غير تام دوراني بما يمنحها توازنا بشكل ضمني. كما اشارت ذات الدراسة بأن التناسب من نمط التناغمي هو الابرز والاكثر تحسسا من التناسبات الحسابية او الهندسية ,كما اختفت حالات التكرار التام او التعاقب المنتظم.[يعقوب/ 2010/p.447].واكدت دراسة (الموسوي) على قاعدة اضافية للعلاقات الخاصة بصفات الشكل تعلقت بالانماط الشكلية المعقدة المعتمدة على تقنيات الرسم الرقمية حيث تشير إلى ان مراحل التصميم تتأثر تأثرا مباشرا بالادوات الخاصة بالرسم وتؤثر تلك الادوات على طريقة التفكير للخروج بالتصميم , كما إن سيادة استخدام المساطر والمثلثات المستوية قاد الحلول التصميمية الى توظيف الشبكات المربعة والاشكال المكعبة , اما في عصر الثورة الرقمية واستخدام الحاسوب،اصبحت البدائل التشكيلية في متناول يد المعماري, ويستطيع بدون جهد تاملها واعداد الرسوم التنفيذية لها, سواء أكانت اشكال مركبة اومعقدة, والتي كانت في الماضي القريب صعبة وتبعث على التردد.[الموسوي/2009/p.11].ويبرز مثالا على ذلك مشروع دار سكن للمعمار فرانك جيري في سانتا مونيكا (شكل16),حيث تم فيه توظيف التقنيات المشار اليها اعلاه في استيلاد بعض الاضافات الخاصة بشكل المنزل.[العلي/ 1997/p.74].اما (Verebes) فيوضح مثالا لبرج (شكل 14) مطور تصميميا

بتوظيف التدخل الرقمي والذي يدل على القابليات التقنية المتقدمة والمتمكنة من توضيح الانظمة الفضائية لتصميم البرج والمرتبطة بعضها مع بعض , باشكال متضامة ومنتشرة. [2009/ P.26/Verebes].

ويبرز في عصر الثورة الرقمية التعدد والتنوع في التشكيل كأحد صفات الشكل (Mass Customization)على حساب التوحيد القياسي (Standardization) كرد فعل على الدوافع الاقتصادية والانتاج على نطاق واسع (Mass Production) وأطلق مصطلح (Mass Customization) بحسب (الموسوي) للقدرة على الانتاج بتعدد وتنوع تشكيلي مع مراعاة الانتاج وعلى نطاق واسع.[الموسوي/2009/p.12]. وتتجلى التشكيلات المتعددة والمتنوعة في مبنى متحف كوكنهايم (شكل17) في مدينة (Bilbao), حيث الكسوة الخارجية المصنوعة من التيتانيوم لواجهات المتحف , وقد تم تفصيل وتصنيع كل جزء منها حسب مكانه على الواجهة من خلال ماكينات تصنيع الواح الكسوة والتي كانت موجهة من الملفات الرقمية للرسم التنفيذي للمشروع. ويطرح (الموسوي) رؤية مستقبلية للتطور في هذا التحكم الرقمي المباشر او في التحكم عن بعد لماكينات التنفيذ دون الاضرار بالسرعة او بمكان مكتب المصمم.[الموسوي/2009/p.13].



(شكل16) مشروع دار سكن للمعمار فرانك جيري
[العلي/1997/P.76]



(شكل17) متحف كوكنهايم الافتراضي
[الموسوى/2009/P. 4]

من مجمل الطروحات السابقة, يتبين لنا بأن التكنولوجيا الرقمية اصبحت اساسا لاخراج الاشكال التي تعبر عن فكر جديد في العمل التصميمي, كما تم استنتاج, أن الشكل المعماري سيخضع لقواعد تشكيل مبتكرة وسيتحرر من السيادة الخاصة للاشكال البسيطة, وأن امكانية تطبيق ذلك, يتم من خلال المناورة التصميمية على العنصر مباشرة بواسطة المواد والمكونات او بالمناورة على العلاقات الخاصة بقواعد التشكيل.

5-1-1-2المتغيرات التصميمية الوظيفية، فقد تمحورت حول كل من (مادية الفضاء, مألوفيته, تواصليته, تعددية وظائفه, اتصاليته, فضلا عن المتغيرات الخاصة بالفضاءات المستحدثة المتوالدة).

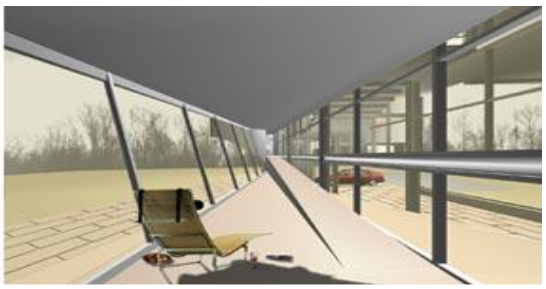
وفيما يتعلق بمادية الفضاء, اشار(الموسوي) إلى القدرات الخاصة بالتكنولوجيا الرقمية على إخراج كلا من الفراغات المادية بمكونات رقمية والمحكومة بقواعد معمارية, والفراغات غير المادية والتي وصفها بالفضاءات ذات التمثيل البصري للبيئات المحيطة والمتأرجحة بين الواقع والخيال (cyberspaces) وبما يجعلها وحسب الدراسة الاكثر تحررا من نظيرتها الفراغات المادية (الفيزياوية). وبرزمشروع متحف كوكنهايم الافتراضي (شكل17) مثالا للطرح اعلاه, فقد عده (الموسوي) متحفا رقميا بامتياز,حيث يمكن تأمل المعروضات في فراغات غير مادية بمساعدة الحواسيب ومايلحق بها من نظارات خاصة تنقل المتفرج داخل فراغات معمارية مصممة بقواعد تتخطى القوانين الفيزياوية.[الموسوي/2009/p.2-4]. كما يتجسد الفضاء الرقمي الافتراضي وفقا (لحسن) من خلال تطبيق مناهج التعلم عن بعد , حيث تجري الانشطة الدراسية في فراغات معمارية غير ملموسة تدار من خلال الحواسيب والنظم المعلوماتية المتطورة.[حسن/2004/p.5].

أما عن مألوفية الفضاء, كواحد من المتغيرات التصميمية الوظيفية, فقد تراوحت بحسب الطروحات السابقة مابين قيمتي المألوفة وغيرالمألوفة منها, ففي الوقت الذي يؤكد (الموسوي) على إن الفراغات المعمارية الرقمية إتسمت بتشكيلات متميزة غير مألوفة في العمارة قبل ذلك ولا حتى في افلام الخيال العلمي.[الموسوي/2009/p.4] , في المقابل شدد (حسن)على كون الفضاءات الداخلية للمساكن الذكية لم تتغير ولم تختلف كثيرا عنها في المسكن التقليدي إلا في بعض التجهيزات للاجهزة الرقمية المدمجة مع الحوائط وشاشات العرض المعلقة على الجدران.[حسن /2004/p.8].

ويبرز المتغير الخاص بتواصلية الفضاء في طروحات الدراسة انفة الذكر، في عصر الثورة الرقمية,ويتجسد بتلاشي الحدود بين الداخل والخارج لتتميز الحوائط الخارجية للمنشآت، بإزالة تلك الحدود التقليدية عند الضرورة. ويتفعل

التواصل البصري العالي المستوي في المساكن الرقمية فتصبح جميع الفضاءات متصلة مرئيا وبصريا مع بعضها البعض ومع العالم الخارجي كما في مثال المعماريتين (Hariri&Hariri) (شكل 18). [الموسوي/2009/p.6].

وفيما يتعلق بتعددية وظائف الفضاء في المسكن الرقمي, برزت إمكانية دمج الوظائف وممارستها في حيز واحد , فقد قرن (العلي) تيسير الحياة على السكان في هذا النمط الوظيفي من المساكن ,بتقليل فراغات المسكن واثاثه.ويوضح (شكل19) الكيفية التي تستغل فيها الفراغات وفتح المساحات للاستفادة القصوى والعمل الامثل.[العلي/7-2.p/2009].



(شكل18) المسكن الرقمي للمعماريتين Hariri&Hariri

[الموسوي/2009/p.6]

(شكل19) فضاءات مدمجة الوظائف

[العلي/2009/p.2]

ويتبنى (الموسوي) ذات الطرح , مشيرا إلى انه وبسبب التغيرات التركيبية للاسرة وحجمها ,وتغير نوع الاحتياجات ومكان ونوعية العمل,وبسبب التقدم التكنولوجي المستمر,فإن ذلك سيؤدي إلى حدوث تغيرات في التشكيلات الوظيفية للاستخدامات السكنية وسيتضمن المنزل اماكن للعمل, التسوق, الرياضة إلخ.[الموسوي/2009/p.5]. مقابل ذلك, أظهرت الطروحات إمكانية وجود الفضاءات الأحادية الوظيفة المتخصصة, حيث لاحظ (الموسوي) بأن الفراغات الداخلية في المسكن الرقمي ,قسمت إلى نشاطات متباينة, فالمستوي الاول قد يخصص للمعيشة ,ويخصص الثاني لغرف النوم, في حين يضم المستوي الثالث إن وجد لمدرسة منزلية متصلة بالشبكة الدراسية العالمية.[الموسوي/2009/p.5].

ويبرز المتغير الخاص بإتصالية الفضاء حيث يتم تفعيله في المساكن الرقمية طبقا لطروحات (حسن), من خلال تقليل مسطحات الحركة داخل المنزل، كون الاتصال سيكون الكترونيا في بعض الانشطة بدلا من الاتصال الوظيفي المعتمد على القرب المكاني والمفعل في المساكن التقليدية .(شكل 22) .[حسن/2004/p.8]. ويتفق (الموسوي) مع الطرح أعلاه ويشير إلى إمكانيات الثورة المعلوماتية بإفساح المجال لطي الابعاد المكانية وتغيير الشروط لبعض الوظائف, من خلال سيادة اللامركزية في الانتاج والعمل.[الموسوي/2009/p.13] .

وفيما يخص المتغير الوظيفي المتعلق بالفضاءات المتوالدة والمختفية فقد لوحظ من المتابعة للطروحات السابقة بروزه على مستوى كل من العناصر الثابتة في المسكن ونظيرتها المتحركة.

فعلى صعيد العناصر الثابتة, اشار(الموسوي) إلى ان الاختلاف في أساليب التسلية والتعليم وغيرها من الانشطة الاجتماعية في عصر الثورة الرقمية, ترك أثره على صياغة الفضاءات واشكالها الهندسية, فقد تقلصت احجام بعض الفراغات, ولربما إختفت وتلاشت في المسكن الرقمي, فلم نعد مثلا نحتاج إلى فضاء إستقبال الضيوف وبالشكل التقليدي المعتاد, او حتى لصالات المعيشة وفراغات الدراسة , وفي ذات الوقت, فإن امكانية العمل والتواصل من المنزل حتمت استحداث(ولادة) فضاءات جديدة مثل المسطحات المناسبة للعمل اوللتسوق,والتي اعتبرها (الموسوي) مؤشرات إلى تغيير ببرنامج الانشطة داخل المسكن في عصر الثورة الرقمية. [الموسوي/2009/p.13].

اما على صعيد التوالد والاختفاء للعناصر المتحركة, فقد شدد (حسن)على ضرورة اختفاء بعض الوحدات والاستغناء عن الاثاث التقليدي في المسكن الرقمي, مثل المكتبات الضخمة حيث ستحل محلها المراجع الرقمية (برامج تخزين المعلومات) فضلا عن التقليص في وحدات الاثاث النمطي المستخدم في الفضاءات من ناحية الاحجام والاعداد وكل مايلحق به من تفاصيل .[حسن /10-2004/p.8].

إن جميع ماتقدم من طروحات يؤشر لحدوث تغييرات حقيقية في الصورة النمطية للوظائف الخاصة بالمسكن التقليدي مقابل نظيره الرقمي, متمحورة في مجموعة من المتغيرات الملتقطة من الدراسات السابقة بما يعزز أهميتها وامكانية اعتمادها في الاطار العام للموضوع.

5-1-2 الابعاد التنفيذية (التقنية): وبدورها تمثلت بكل من مواد التنفيذ وآلياته.

5-1-2-1 المواد الموظفة في التنفيذ, فقد اشار(عباس) نقلا عن (Lynch) إلى امتداد تأثير الثورة الرقمية على المكون الانشائي بصورة عامة سواء عن طريق مواد البناء او عن طريق التنفيذ ومعداته, فمواد البناء القديمة ذاتها كالخرسانة والحديد والخشب تستخدم منذ فترة ولكن يتم تحسين خواصها, فتصبح لها استخدامات جديدة وان اهم ماقدمته الرقميات هو مواد البناء الذكية .[عباس/2010/p.478] .

وقد ادرجت الطروحات السابقة نماذج عديدة للمواد انفة الذكر, فعلى سبيل المثال اشار (حلاوة) إلى اعتبار الزجاج من المواد الذكية (Chromogenic Glass) والذي يحول صفاته وفقا لاحتياجات المبنى حيث تعددت خواصه البصرية واصبح بإمكانه تغيير صفاته الطبيعية من النواحي التكوينية والتركيبية واقترن عمله بالالياف الضوئية والالياف المكبرة .[حلاوة/2004/p.10].

ويطرح (الموسوي) مثالا على توظيف الزجاج في الواجهات الذكية للمنزل التجريبي للضيافة (البيت الفائق) , حيث تتصف هذه الواجهات بقدرتها على التحول لمجابهة الظروف المناخية المتغيرةعلى اسس مبرمجة مسبقا وهي مصنوعة من الزجاج المسمى بالكرستال السائل(Active Matrix Liquid Crystal Displays) والذي بالامكان توظيفه لاستخدامات متعددة ويعرف هذا التوظيف ب(Media Skin).[الموسوي/2009/p.8].

اما دراسة (ثابت) فتشير إلى مواد تنفيذ محاكية للحيوية او ماتعرف بالمواد المطورة والمصنعة والتي عدتها الدراسة من اهم ابداعات الثورة الرقمية, حيث تعتمد في تشغيلها على التحكم الميكانيكي بالحاسب الالي رقميا – CNC (Computer – Numerical Control Maching) وقد أطلق على هذه التقنية (بالنانو حيوية) في اوائل القرن الواحد والعشرين والتي اعتمدت بحسب الدراسة على مبدأين : تعلق الاول بتطوير الخلية المفردة من كائن حي لتعيش اطول فترة ممكنة مثل قشرة السليكون, اما المبدأ الثاني فقد تعلق بتجميع الخلية المطورة بنفس طريقة التجميع في الفضلات العضوية وذلك بهدف زيادة كفاءة التركيب الانشائي لها.[ثابت /2004/p.8].

وفيما يتعلق بمواد التنفيذ الناتجة عن التداخل بين المواد التقليدية ومواد البناء الذكية فقد المح (حسن) لهذا النمط من المواد بشكل مختصر,فأشار إلى تطور المواد الذكية لتستوعب وحدات بايولوجية تحدد الاحتياج من المواد التي تنمي القدرة الذكائية للمسكن. [حسن/2004/p.11], يبرز مثالا على ذلك منزل (Tron) الذكي في اليابان حيث بني بمواد البناء التقليدية , مع دمج الانظمة الذكية (شكل 20) . اما (حلاوة) فقد تناولها بشئ من التفصيل وعرَفها بأنها المواد المعتمدة في تصنيعها مبدأ الاقتباس من الطبيعة البايولوجية للانسان وتعد نتاجا للتداخل مابين المواد التقليدية والانظمة الالكترونية الدقيقة, وأن لها القدرة على التقييم والاصلاح الذاتي والاحساس بالبرودة والحرارة, إضافة إلى التعرف على اشخاص محددين وتوفير بيئات افضل لهم.[حلاوة/2004/p.98].

المسكن من الخارج الفناء المغطى بوحدات من الزجاج يتم التحكم فيها الكترونيا

(شكل 20) مسكن TRON الرقمي [حسن/P.9 /2004]

وفيما يتعلق بالمواد الالكترونية الخاصة بالتحكم الرقمي والمدرجة في سياق التنفيذ, فقد اشار (رأفت) إلى توظيف المبادئ الحديثة للتكنولوجيات القائمة على استخدام نمط المشغلات الذاتية المصغرة Micro Processors في نظم التحكم والسيطرة وهي تشتمل على تكنولوجيا الاستخدام الكفوء من خلال التحكم في جميع الانظمة الخاصة بالمبنى من التكييف والاضاءة والتبريد وغيرها, كما المح إلى وجود مجسات(Sensors) لتقوم بتغذية مستمرة للمعلومات في كل المنظومة (شكل 21). [رأفت/1996/p.317].

المسكن من الخارج شاشة التحكم الداخلية طريقة فتح الباب بالبصم

(شكل 21) المسكن الرقمي في استوكهولم [حسن /p.6/ 2000]

ويدرج (الموسوي) مثالا على استخدام المتحسسات الالية على شبكات ممتدة في منزل (Hyper House) حيث يتم التحكم في الحوائط الداخلية بواسطة الحواسيب لتغير الوانها وصفاتها ومظهرها فضلا عن استخدامها للمراقبة وضبط وتنظيم درجات الحرارة. [الموسوي/5-2.p/2010]. ويسهب (حسن) في وصف توظيف المواد الالكترونية في منزل معلوماتي في احد ضواحي لندن (شكل 22) حيث يشير إلى وجود جهاز الكتروني (دفتر شبكي)(Web Pad) يتواصل مع نظم التحكم في المنزل, حيث يتمكن صاحب المنزل من تدفئته قبل قدومه من خلال إرسال الاوامر من الخارج عبر شبكة الانترنيت , ويؤمن هذا الدفتر مراقبة كل الاحداث داخله وفي كل غرفة, إضافة إلى الحديقة. كما جُهز المنزل(بماسح الكتروني)(Scaner) للتعرف على مخزونات الاغذية من المواد الغذائية وطلب كميات اضافية من متاجر قريبة عند الحاجة ,وما إلى ذلك من الخدمات.[حسن /p.7/ 2000] .

(شكل 22) المسكن الرقمي في واتفورد بلندن – التجهيزات الرقمية التي تحتويها بعض فراغات المسكن [حسن /p.7/ 2000]

وتبرز المنظومات الساندة كقيمة مضافة للقيم الخاصة بمواد التنفيذ , وهنا يلاحظ (حسن) دخول وحدات العرض العاملة بالكومبيوتر ضمن تصميمات المساكن ,اذ يتم تركيب الاسلاك الموصلة للمكونات اثناء عملية تشييد البناء, ويجري الاهتمام بتحديد مواقع الشاشات بالنسبة للنوافذ من اجل تقليل الوهج والانعكاس إلى الحد الادنى. [حسن/p.7/2004]. اما (غيطاس) فيؤكد على ان كل جزء من أجزاء المسكن متصل بشبكة المعلومات من خلال الكاميرات والميكرفونات والحاسبات وكافة الاجهزة المنزلية, حيث بالامكان استخدام اللوحات اللاسلكية المنتشرة في كل انحاء المنزل لتشغيل كافة الاجهزة والادوات.[غيطاس/p.7/2001].

5-1-2-2 الاليات المستخدمة في عملية تنفيذ المباني الرقمية, فقد اكد (حلاوة) على ان منظومة التنفيذ, تأثرت بصورة فعالة كنتيجة لتأثير تكنولوجيا الحاسب الالي, فتعددت مجالات الاعتماد عليه من ولادة الفكرة التصميمية لغاية تحويلها إلى وحدات قابلة للتنفيذ, مروراً بالاشراف ومتابعة التنفيذ وغيرها.[حلاوة/ p.15/2004] .

وقد لوحظ من التدقيق في الطروحات السابقة ,أن اليات التنفيذ قد ارتبطت بقيمتين ثانويتين, تمثلتا بكل من الوسائل والستراتيجيات.

فمن ناحية الوسائل المستخدمة في العمليات التنفيذية فقد لاحظ (Ibrahim) ان هناك (نظم وبرامج ذكية) تُوظف في هذه المهمة كأستخدام المعدات البنائية المؤتمتة في معدات الحفر والنقل والرفع والتركيب, وتُزود تلك المعدات ببرمجيات ذكية محملة ببيانات خاصة عن الموقع والسرعة والاوزان والرياح --- الخ، كما اعتبر ذات الناقد أن (أتمتة عمليات التنفيذ) جنباً إلى جنب مع الطرق التقليدية في الانشاء, هي من المتغيرات التقنية الرقمية للبعد الانشائي للنتاجات المعمارية, وأن معدات التنفيذ وادواته تتصف بالذكاء الصناعي التحكمي في مجمل العمليات التنفيذية لاخراج نتاجات بنائية معقدة. [Ibrahim/19-18.p /2003].

(شكل 23) مصرف شنغهاي في هونك كونك
[الموسوي/.P.10p /2009]

اما عن الستراتيجيات المتبعة في تنفيذ المباني والمنشآت الرقمية فقد أشار(الموسوي) إلى الاستناد إلى نظريات ومبادئ العولمة في عصر الثورة الرقمية في انتاج التشكيلات المعمارية الضخمة, فبالاضافة إلى امكانية اتباع الستراتيجيات الخاصة بالتنفيذ المحلي / الموقعي, فقد تحررت العملية التنفيذية من المحددات المكانية وتمت الاستعانة بالخبرات الصناعية العالمية دون التقيد بالحدود الدولية. وطرح مثالاً لستراتيجية التنفيذ عن بُعد (عولمة), مشروع مصرف شنغهاي في هونك كونك (شكل23), حيث اشترك في الاعداد والتصميم والتنفيذ اكثر من 500 مكتب وشركة متخصصة في اكثر من ثمانين دولة, وتم توريد عناصر المنشأ في حاويات مجدولة وكان المعمار نورمان فوستر هو مايسترو تلك التجربة. [الموسوي/p.9/2009].

مما سبق يتبين أن الفاعلية الخاصة بالتدخل الرقمي / التكنولوجي المباشر عن طريق مكونات المواد المستحدثة وعناصر الانشاء, او بفضل التحكم الالكتروني بآليات التنفيذ وستراتيجياته، سيولد هذا النمط الجديد من العمارة والمتوقع انتشاره في القرن الحالي بكل المعطيات التي تدورحول متغيرات شكله وتشكيله.

2-5 الجانب الثاني / المتغيرات الخاصة بالانشطة الحياتية داخل المسكن الرقمي

لقد ارتبط الجانب الثاني بمتغيرات تخص الابعاد(الاقتصادية – البيئية) واخرى اختصت بالابعاد الاجتماعية .

1-2-5 الابعاد الاقتصادية – البيئية : وبدورها تمحورت حول كل من مجموعة المتغيرات الاقتصادية والمتغيرات البيئية.

1-1-2-5 المتغيرات الاقتصادية , فقد انطوت على قيمتي كل من , التوفير المادي والتقني .

وبالنسبة لقيمة التوفير المادي فقد برزت من الطروحات السابقة على عدة أصعدة . فعلى صعيد التوفير والاقتصاد في الفضاءات الخاصة بالمسكن الرقمي , اكد (حسن) على ان النماذج المتاحة من المساكن الذكية الحالية, تحقق جانبا كبيرا من عمليات التيسير والسهولة في اداء الانشطة الحياتية , واعتبر أن نماذج المسكن تتوقف على مقدار التقليل من العناصر والفراغات التي تمارس فيها الانشطة المختلفة والمتنوعة في نفس الوقت ولجميع افراد الاسرة وعلى مدار اليوم . [حسن /2004/p.6] .

اما على صعيد التوفير في مواد الانشاء , لاحظت الدراسة انفة الذكر , أن المساكن الذكية يجب ان يتم بناءها بطريقة اقتصادية , وأن واحدة من جوانب الاشكاليات الخاصة بمنظومة السكن المتاح يُنظر اليها على أنها التوفير والاقتصاد في عملية البناء .[حسن / 2004/p.14]. ويتطرق (كيلش) الى نفس النقطة ويؤكد على كون الصياغة الجديدة للمنازل الرقمية في القرن الحادي والعشرين من الناحية الشكلية والانشائية , تجعل الكومبيوترات الصغيرة , تتحكم في كل كبيرة وصغيرة من ماكنة صنع القهوة لغاية التحكم في الابواب بما سيجعل من وجهة نظر الدراسة هذه المساكن المرتفعة القيمة حالياً , نماذج سائدة ويمكن ان تتاح بتكاليف قليلة.[كيلش/p.449/1995] , [حسن/p.7/ 2000] .

اما في مجال التوفيرالتقني والاقتصاد في الطاقة المستهلكة, يؤكد (حسن) على أن التجهيزات المتواجدة في المسكن الذكي , يمكن ان تحقق وفورات ملموسة في الطاقة من خلال الحواسيب في المنزل , وان شركة مرفق الكهرباء سيكون بإمكانها ان تدير بنجاح الطلب على الطاقة في مختلف ساعات اليوم , ويمكن بذلك ان يوفر كماً كبيراً من المال,وأن البيت الذكي بإمكانه توفيرحوالي 50% من الطاقة [حسن / 2004/p.8], [جيتس/1995/P.8].

ويتفق (الموسوي) مع ذات الطرح السابق , معتبراً ان الحفاظ على الطاقة في الوقت الراهن , يشكل أحد عناصر التنمية الاقتصادية , وأن تصميم المباني السكنية والعامة بكفاءة يؤدي الى تخفيض تكاليف الطاقة المستهلكة وتحرير جزء

جدول [1] القيم الممكنة للمتغيرات الخاصة بالمسكن الرقمي ذاته / الجانب الاول

الجانب الاول	المتغيرات الفرعية			القيم الممكنة				
الجوانب المرتبطة بالمسكن الرقمي ذاته	الابعاد التصميمية	من الناحية الشكلية	هيئة الشكل	هيئة ملموسة			مولدات طبيعية/قشريات وفقريات	
							مولدات غيرطبيعية/اجهزة و مواد	
				هيئة غير ملموسة			حركة,اصوات,احداث,محاكاة	
							برامجيات معقدة	
				تحولات الشكل	مؤقتة		انفعالات	
							تحسس	
							اخرى	
					دائمية	تحويرشكلي داخل/خارج	دمج	
							خسف	
				صفات الشكل	على مستوى العناصر		شفافية	
							خفة	
							تغييرالوان / صفات	
					على مستوى العلاقات		التحرر من المبادئ التصميمية	
							انماط شكلية معقدة رقمية	
							تشكيلات متعددة ومتنوعة	
		من الناحية الوظيفية	مادية الفضاء	فضاء رقمي / افتراضي				
				فضاء لارقمي / مادي , واقعي				
			مألوفية الفضاء	فضاءات مألوفة				
				فضاءات غير مألوفة				
			تواصلية الفضاء	تواصل بصري عالي المستوى				
				تواصل بصري منخفض المستوى				
			تعددية وظائف الفضاء	فضاءات مدمجة / متعددة الوظائف				
				فضاءات متخصصة / أحادية الوظيفة				
			إتصالية الفضاء	اتصال رقمي الكتروني عن بعد				
				اتصال مكاني				
			توالد وتغييب الفضاء	على مستوى العناصر الثابتة والمتحركة			نماذج متوالدة/مستحدثة	
							نماذج مغيبة/ مختفية	
	الابعاد التنفيذية/ التقنية	مواد التنفيذ		مواد جديدة / مطورة معقدة الاستخدام				
				مواد جديدة بصيغة المحاكاة				
				مواد بايولوجية مضافة إلى مواد إنشائية تقليدية				
				مواد الكترونية للتحكم الرقمي				
				منظومات ساندة				
		الية التنفيذ	الوسائل	نظم وبرامج ذكية				
				نظم وبرامج ذكية مدمجة مع طرق إنشاء تقليدية				
			الستراتيجيات	تنفيذ عولمي				
				تنفيذ موقعي/ محلي				

من رأس المـال المستثمر, ويضيف قائلاً أنه بإمكان التكنولوجيـا المتقدمة ان تُحسـن الخدمـات الكهربائية وتقتصد في الوقت نفسه بالمـــال والطاقـة , وقرنت الدراســة التصــاميم المميزة للمباني بمقدارالتحكم في احتياجات التدفئة من حيث استغلال الحرارة الزائدة اثناء النهار واستعمالها للتدفئة اثناء الليل. [الموسوي /5-1 .P/2010]

ويبرز التوفيرفي الجهد والوقت كواحدة من القيم المهمة في إطار النواحي الاقتصادية , حيث يشير(حسن) الى كون الحياة وممارسة الانشطة داخل المساكن الذكية تعتبر في جوهرها نقلة حقيقيـة , هدفهـا رفـع إنتاجية الفرد وإعطائه مزيداً من الســهولة واليسـر في أداء واجباته عبر تجنيبه اكبر قدر من الاعباء التي بالامكــان
إزالتها من حياته , وبذلك يمكن توفير الكثير من الوقت والجهد الذي يضيع وبحسب (حسن) في ظل المساكن التقليدية .[حسن/20/P.8] .

ويتوسع (الموسوي) في توضيح الطرح آنف الذكر, حيث يشير الى أنه بإمكان المالك او الساكن في المنازل الذكية الاتصال به عبر الاجهزة كالجوال والحاسوب وشبكات الانترنيت في حال وجوده خارج المنزل او حتى داخله , إذ يمكن برمجة اوضاع ثابتة وغير ثابتة بالوقت او التاريخ او ايام محددة للقيام بعمل ما , وذلك لتسهيل وراحة وتوفير الوقت للمستخدم .[الموسوي/5-1/P.2010] .

ويعتبر(حسن) الصيانة واحدة من القيم المهمة في النواحي الاقتصادية – التقنية , حيث يشير الى أن امكانية ربط الاجهزة المنزلية بالمنظومة الذكية داخل المسكن , من شأنه ان يحقق ربطها عن طريق شبكة الانترنيت بشركات الصيانة , والتي يصبح بإمكانها التعرف على كفاءة عمل هذه الاجهزة والوقت المناسب للصيانة بل وإصلاح العطل قبل تفاقمه . ويُضيف الناقد، أن المساكن الذكية في المستقبل ستُقدم على استخدام بدائل الطاقة المتجددة (شمس , رياح) وهو ما يعتبر وفراً كبيراً في عملية الاستهلاك والصيانة. [حسن/11-8.P/2004] .

5-2-1-2 النواحي البيئية , وقد لوحظ تغطيتها لعاملين اثنين , تعلق اولهما ,بالعوامل الطبيعية , في حين تعلق الثاني بالعوامل التقنية .

وفيما يرتبط بالعوامل الطبيعية الخاصة بالنواحي البيئية , فقد استعرض (الموسوي) مجموعة من الحلول التصميمية العملية لتفادي خطر التلوث البيئي الذي بدأ يغزو الكرة الارضية من داخلها , فضلا عن التأثير السلبي على صحة مستخدمي المباني بشكل عام ومباني السكن على وجه الخصوص , بسبب استخدام المواد الكيمياوية في التشطيبات والملوثات الاخرى , حيث أشار الى توجيه الحلول باتجاه يحترم البيئة وينسجم معها ويكون صديقاً لها, كما إن تصميم المباني باستخدام التقنيات المتقدمة جداً وانظمة الاتمتة عالية التطور, يضمن الحصول على منازل ذكية تحافظ على صحة الانسان وسلامته , وان بوادر هذه المشاريع بدأت تظهر في قسم من دول العالم العربي عموماً .[الموسوي/5-1/P.2010] .

كما عرج (الموسوي) على مصطلح المنزل الرقمي الاخضر والذي نادى بابتكار اساليب جديدة للحصول على الطاقة الجديدة والمتجددة , اضافة الى ترشيد استهلاك المياه وإعادة تدوير المخلفات الصلبة والاهتمام باعمال الزراعة والتشجير مما يقلل من انبعاث الكربون ويُحسن من جودة البيئة بشكل عام والبيئة الداخلية والهواء داخل المباني بشكل خاص .[الموسوي /5-1/P.2010] .

اما عن النواحي البيئية , والتي ارتبطت وفقاً للطروحات السابقة بالعوامل التقنية , فقد اشار (الموسوي) , الى أن الاعتماد على عناصر التكنولوجيا الرقمية سيؤدي الى تغيير صفات مجموعة العناصر المعمارية , بما يحقق اهدافاً بيئية ومناخية ----- الخ , وطرح مثالاً لهذا التغيير المتوقع في منزل (Hyperhouse))(البيت الفائق), حيث يتصف سطح المنشأ الخارجي بقدرته على التحول لتحقيق الاهداف المناخية من خلال تحول الحوائط الداخلية لمجابهة ظروف متغيرة لضبط درجات الحرارة بناءً على رغبة المستخدم . ويلاحظ الناقد أن هناك الكثير من الحلول والمقترحات البيئية وضعت في الاونة الاخيرة من خلال طرق العزل الحراري المبتكرة للجدران والسقوف , فقد تم الاستغناء عن استخدام الزجاج المفرد العادي واستبداله بالزجاج المزدوج , فضلاً عن المناورة في توظيف مواد البناء الذكية بهدف الاستفادة اقتصادياً من هذه التقنيات . كما إن جميع هذه التوجهات بحسب الدراسة تجد لها الكثير من المؤيدين وبصيغ جدية سواءً على صعيد المؤسسات الحكومية او على صعيد الزبائن ومحترفي التصميم . [الموسوي/5-2.p/2010] .

اما على صعيد التقنيات المرتبطة بمنظومات التحكم الرقمية , فقد لاحظت دراسة (العلي) أن هناك العديد من تطبيقات الانظمة الذكية في المنازل الرقمية , حيث اصبح بالامكان برمجة المسكن بطريقة الكترونية بمجموعة من الاحتمالات الممكنة الحدوث بما يمكنه من التكيف وفقاً لما يقابله من ظروف ومتغيرات معروفة مسبقاً . وتتبنى الدراسة اعطاء فكرة مبسطة عن هذه التطبيقات , حيث تشمل الانارة الالية وربط شبكة الكهرباء بجهاز التحكم الذكي , الانذار بالحريق وتطوير اجهزة الكشف عن الدخان والتدخل الالي للاطفاء , التحكم في التكييف بامكانية تشغيل الاجهزة المنزلية عن بُعد وإطفائها , التحكم في الابواب والنوافذ للفتح والغلق وفقاً لرغبات الاسرة عبر الهاتف المحمول او الانترنيت , فضلاً عن امكانية التحكم في كمية المياه المستخدمة في ري النباتات او لاستخدامات الاسرة وربطها بجهاز التحكم الرقمي .[العلي/2010/p.6-7] .

ويفسر (حسن) بعضاً مما ورد اعلاه و بشكل مفصل , حيث يُلاحظ تطور النوافذ في المستقبل وستندمج مع الواجهة وأنها ستكون من الحساسية التي تجعلها تُفتح وتُغلق اوتوماتيكياً ومزودة بمرشحات للهواء متداخلة مع نُظُم التهوية والتكييف وتحتوي على نظام يتكيف مع اشعة الشمس وستكون لها صفة التنظيف الذاتي [حسن/2004/p.11] .

يتبين من كل ما طُرح , ارتباط الانشطة الحياتية الممارسة داخل المسكن الرقمي بكل ما هو متاح من التقنيات الحديثة عبر شبكة الاتصالات والمعلومات وتفعيلها على مستوى كل من المتغيرات الاقتصادية والبيئية , وأن مديات هذا الارتباط قد يتسع مستقبلاً ليشمل ابعاداً واسعة ومتنوعة مما استدعى تبني هذه المتغيرات في مؤشرات الطرح النظري الخاص بالموضوع .

2-2-5 الابعاد الاجتماعية : وبدورها تمحورت حول كل من المتغيرات السلوكية ومتغيرات تعلقت بالانشطة الخدمية.

1-2-2-5 الممارسات السلوكية الخاصة بالسكن الرقمي، كبعد اجتماعي , فقد القت العديد من الدراسات السابقة الضوء على مجموعة من القيم الخاصة بهذا المتغير, فعلى سبيل المثال ربط (حسن) تقدم التكنولوجيا بمديات التعاطف الانساني , إذ لاحظ , انه كلما تطور مفهوم المسكن الذكي وشمل جوانب عديدة من حياة الانسان وانشطته الحياتية داخل المسكن , وانشطته الخارجية من عمل وتسوق وترفيه , كلما ازدادت المخاوف من ان يؤثر ذلك على منظومة **التواصل الاجتماعي** بين البشر, ليس على مستوى المجتمع بل حتى على مستوى الاسرة. [حسن/2004/p.11].

وقدم (Stalberg) في طرحه النظري , بُعداً سلوكياً اجتماعياً اخراً للمساكن الذكية معتبراً , أن هذه المساكن من شأنها المساهمة الى حد كبير في التعديل من سلوكيات البشر , وبحسب الدراسة يمكن القول , بأن مدُننا ستكون اكثر امناً من المدن التقليدية بسبب القدرة على المراقبة الدقيقة من خلال توظيف التقنيات الحديثة . [Stalberg/p.15/1994] . [حسن/2004/p.8].

اما عن التفكير الابداعي , كأحد القيم المرتبطة بالسلوكيات الممارسة في المسكن الرقمي , فقد اعتبر (غيطاس) ان الحياة داخل هذا النمط من المساكن , تُعَدُ في جوهرها نقلة في طريقة التفكير , كما إن ممارسة الحياة , هدفها بالتالي الرفع من انتاجية الفرد وإعطائه المزيد من السهولة في اداء واجباته ليصبح اكثر تركيزاً في الابداع والاتقان والانتاج .[غيطاس/ 2001/p.12]. [حسن/2004/p.8] .

2-2-2-5 الانشطة الخدمية الخاصة بالابعاد الاجتماعية للمسكن الرقمي , فقد لوحظ من الدراسات السابقة , اشتمالها على مجموعة من القيم والمتمثلة بكل من النشاطات الترفيهية والامنية والثقافية فضلاً عن الخدمات الخاصة بالمعاقين .

وفيما يخص النشاطات الترفيهية ,بين (جيتس) وجهة نظره باعتباره احد المالكين والمستخدمين لمنزل رقمي , بأن تزويد المنزل لطريق المعلومات السريع الفائق القدرة سيختزل الكثير من الوقت وقد تتحول المنازل الى مصادر توريد حميمة للترفيه المنزلي وللاتصالات ---- .[جيتس/ 8 .p/1995] . والتقى (حسن) مع جيتس في ذات النقطة مشيراً الى ان كون كافة الانشطة الحياتية ستكون مؤتمتة , ويمكن التحكم فيها عن بُعد وهذا هو لب التطور المتوقع حدوثه في القرن الواحد والعشرين (كالعمل من المنزل , التعلم من المنزل , الترفيه الافتراضي --) من خلال القدرات العالية لطريق المعلومات فائق السرعة . [حسن / p.10 /2004] .

وعن متطلبات الامن والامان كواحدة من قيم الانشطة الخدمية , ينشر (حسن) عن مطالعاته في مقال فني " أن المنزل الرقمي يُحصن بتقنيات مراقبة الكترونية لمنع اللصوص والمجرمين من التعدي على حُرمته , حيث تُلتقط عبر الانترنيت صور تبث خلال دقائق الى مراكز الشرطة . [حسن , / p.7/ 2000] . وتتجلى المواصفات الامنية في المسكن الرقمي بحسب (Jedamzik) بإمكانية حماية المنزل من السرقات , حيث تُنبه بعض الانظمة الالكترونية الساكن عند

خروجه بأن احد الابواب الخارجية او النوافذ مازال مفتوحاً , في حين انظمة اخرى بإمكانها ان تجعل المنزل يتصل بصاحبه او حتى بمركز الشرطة . [حسن / 2004/p.12] .

اما النشاط الخدمي الثقافي فيبرز في طروحات (كاكو) كقيمة مهمة معتبراً , الثورة المعلوماتية واحدة من اكبر التغييرات التي يمكن ان تحدث للحضارات , حيث اصبحت تمثل العصب الرئيسي لكل التغييرات الممكنة في مختلف نواحي الحياة (اجتماعية , ثقافية , اقتصادية) وسيتغير كل شئ من حولنا بما في ذلك التجارة وثروات الامم والطريقة التي تتصل وتعمل بها , كما يتوقع العلماء وصول الانترنيت الى الكون بأكمله بالاسلاك وستطور الى غلاف يحتوي على ملايين الشبكات , مكوناً ما يُعرف (بالكوكب الذكي) [كاكو/ 1998/p. 16 .] [حسن/p.13/ 2004] .

وعن ملاءمة المساكن الرقمية لاحتياجات المعاقين كواحد ة من النشاطات الخدمية , يلاحظ (حسن) ان هذه المساكن يتم تصميمها لمساعدة المعاقين بأكبر قدر ممكن ،وأن كل شئ في المنزل مبرمج للعمل من خلال شبكات المعلومات المتكاملة والمزودة بأجهزة استشعار عن بُعد لتفادي حدوث اية إصابات مفاجئة. [حسن/2004/p.12] .

إن الطروحات السابقة والتي ساهمت في بلورة هذا المتغير وقيمه المرتبطة به , تشير الى تأثيرات جمة لانظمة الحاسب الالي وتقنية المعلومات في النشاط الحياتي ببعده الاجتماعي داخل المسكن الرقمي من حيث قابليته في تعديل سلوكيات المستخدمين او القدرة على تلبية احتياجاتهم.

جدول [2] القيم الممكنة للمتغيرات الخاصة بالانشطة الحياتية / الجانب الثاني

الجانب الثاني	المتغيرات الفرعية			القيم الممكنة	
الجوانب المرتبطة بالانشطة الحياتية	الابعاد الاقتصادية البيئية	من الناحية الاقتصادية	توفير مادي	في الفضاءات / المساحات	
				في مواد الانشاء	
			توفير تقني	في الطاقة	
				في الجهد المبذول	
				في الوقت / الزمن	
				في كلف الصيانة	
		من الناحية البيئية	عوامل طبيعية	المنزل الرقمي الاخضر	
				المنزل الرقمي الصحي	
			عوامل تقنية	عوازل حرارية مبتكرة	
				منظومات تحكم رقمية	
	الابعاد الاجتماعية	من الناحية السلوكية		تواصل اجتماعي	
				سلوكيات اجتماعية	
				تفكير إبداعي	
		من ناحية الانشطة الخدمية		ترفيهية	
				امنية	
				ثقافية	
				خدمات المعاقين	

6- الاستنتاجات والتوصيات

6-1 الاستنتاجا ت الخاصة بالطرح النظري

- من خلال مناقشة ما ورد في المعطيات المعرفية للدراسات السابقة وملاحظة التنوع والتداخل في طروحاتها الا انها كانت قابلة للتبويب في مجاميع استثمرت لتعريف الاطار العام للموضوع , وان الابعاد النظرية للمساكن الرقمية شملت جانبين رئيسيين, تعلق اولهما بالمتغيرات الخاصة بالمسكن الرقمي ذاته, في حين تعلق الجانب الثاني بمجموعة المتغيرات الخاصة بالانشطة الحياتية الممارسة فيه.

- بالرغم من من توفير الطروحات السابقة قاعدة نظرية ملائمة اولية للموضوع تعلقت ببعض الجوانب الخاصة بالمسكن الرقمي , الا انها اتسمت بعدم تضمنها الموضوعي للجانب الخاص بالنواحي السلوكية لمستخدميها وكيفية تفاعلهم معها, لابراز تاثيرات التدخل الرقمي على الانشطة الحياتية الممارسة داخل هذه المساكن, وبكل المرتكزات الاقتصادية , البيئية , والاجتماعية..الخ.

- ان الثورة الالكترونية وتقانة المعلومات ساهمت وبشكل فاعل ومؤثر في انتاج نماذج معمارية جديدة من المساكن ، واحدثت تغييرا جذريا في انماطها وعلى مستويين، تعلق الاول منهما باالجوانب التصميمية بابعادها الشكلية ، الوظيفية ، في حين تعلق المستوى الثاني بالجوانب الخاصة بالانشطة الحياتية، حيث امكن تفصيليا استنتاج ما يلي:

من ناحية الجوانب المرتبطة بالابعاد التصميمية والتنفيذية:

- وفرت تكنولوجيا المعلومات الاساس لاستنباط هيئات ملوسة وغير ملموسة لاشكال معمارية خاصة بانماط المسكن الرقمي عبرت عن فكر جديد في العمل التصميمي , حيث انها اتخذت ابعادا ديناميكية حركية متمثلة بانتاج الاشكال الطبيعية المتموجة والملتفة المتحركة , التي تنتمي الى عالم البرمجيات متباينين بذلك عن الطبيعة الخاصة بالمراجع والمولدات التي يتم توظيفها في انماط عمارات المساكن السابقة , فضلا عن الاشكال المنبثقة من محاكاة لمجموعة من المفاهيم المعبرة عن روح العصر والتوظيف الفعال لتقنيات الحاسوب وبرامجه المختلفة في توليد عناصر الشكل وعلاقاته .
- امتلكت الاشكال الرقمية سلوكا تمثل بانتاج اشكال تتصرف ككائنات حية فهي بمثابة اجسام تمتلك الحياة ولها قابلية فعل التحسس والانفعال والتعبيروالاستجابة لكل رد فعل , وان ذلك يتضح جليا من خلال تحولات اشكالها المؤقتة والدائمية , وبما يوسع الافاق لتغييرات واسعة في اجمالي النتاجات المعمارية المتعلقة بقطاعات السكن .

- اتصفت المساكن الرقمية بصفات شكلية على مستوى كل من عناصر الشكل والعلاقات الخاصة بقواعد التشكيل حيث امتلكت هذه الاشكال الرقمية صفات الخفة والشفافية ..... وخضعت لقواعد تشكيل معقدة رقمية متحررة بذلك من هيمنة الاشكال البسيطة والتقليدية ، التي لازمت لوقت طويل انتاج الانماط المتداولة من اشكال المساكن .

- ظهرت الفضاءات الرقمية الافتراضية بشكل واضح ومؤثر الى جانب الفضاءات التقليدية في اعتبارات التصاميم المعتمدة للمساكن الرقمية , وذلك لكون الفضاءات الرقمية تعد من اساسيات تصميم هذا النمط من المساكن , ومحاولة المعماريين استثمار كل ما هو جديد لخدمة وتسهيل حياة المستخدمين .

- اعتمدت الفضاءات المألوفة منها وغير المالوفة كفضاءات اساسية ومفعلة في تصميم المسكن الرقمي ,والذي قد يرجع لكون المسكن يمثل المكان المخصص لمعيشة الانسان ومتابعة امور حياته من جهة , فضلا عن الامكانيات التي وفرتها تكنولوجيا المعلومات في خلق فراغات معمارية متميزة لجعل الساكن يتأرجح بين الواقع والخيال من جهة اخرى .

- برز تركيز المعماريين على تصميم فضاءات متواصلة بصريا ومدمجة فضائيا في المساكن الرقمية وذلك رغبة منهم في تضييق المساحات واختصارها بسبب كلفها العالية من جهة وتلاشي التأكيد على بعض المفاهيم الملازمة لعمارة المساكن كمفهوم الخصوصية .

- حدوث تغييرات في التشكيلات الوظيفية للاستخدامات السكنية , حيث تعددت وظائف الفضاء في المساكن الرقمية وتفعلت امكانية الدمج للوظائف المختلفة وممارستها في حيز واحد , وذلك بسبب تغير نوع الاحتياجات ومكان ونوعية العمل لمستخدمي هذه المساكن .

- مثلت الفضاءات ذات الاتصال المكاني الى جانب نظيرتها ذات الاتصال الرقمي , ذات الاهمية في تصميم المساكن الرقمية , والذي قد يعود الى الضرورة الحتمية لحركة المستخدم داخل المسكن واتصاله بالاخرين تجنبا للعزلة الاجتماعية وفقدان العلاقات الاسرية , من جهة , الى جانب الحاجة الى فضاءات متصلة رقميا لاستثمار ومواكبة المتاح من التقنيات الحاسوبية الحديثة في انجاز الكثير من المهمات المتعلقة بالانشطة الحياتية داخل المساكن .

- اعتماد استحداث فضاءات جديدة في المسكن الرقمي الى جانب تغييب ماهو تقليدي من تلك الفضاءات تجاوبا مع اختلاف الانشطة الاجتماعية في عصر الثورة الرقمية ,الذي ترك اثره على صياغة الفضاءات واشكالها الهندسية .

- ان النمط الجديد من عمارة المساكن الرقمية والمتوقع انتشاره في القرن الحالي سيتم توليده بسبب الفاعلية الخاصة بالتدخل الرقمي / التكنولوجي المباشر عن طريق استخدام المواد الذكية وعناصر الانشاء من جهة او بفضل التحكم الالكتروني بالوسائل الخاصة بالتنفيذ وستراتيجياته من جهة ثانية.

من ناحية الجوانب المرتبطة بالانشطة الحياتية :

- مستقبليا ابرزت الدراسة ان هناك تفاعلا وارتباطا وثيق الصلة يتعمق بين المساكن الرقمية وشاغليها وان ذلك يتم عبر تفعيل كل ماهو متاح من التقنيات الحديثة عبر شبكات الاتصالات والانترنيت بما يحقق التوفير المادي في الفضاءات ومواد الانشاء , فضلا عن توفير الطاقة والوقت والجهد والكلف من جهة, ويستثمر التغيرات الممكنة في صفات العناصر التصميمية بواسطة التحكم الرقمي لتحقيق الاهداف البيئية والمناخية واستغلال مصادر الطاقة البديلة من جهة ثانية.

- ابرزت الدراسة ان هناك صياغات جديدة لشكل العلاقات الاجتماعية عامة بكل قيمها الممكنة السلوكية والخدمية, قد تتوضح مستقبلا بين الافراد والجماعات في المساكن الرقمية , بعد ان يصبح الحا سب الالي والتقنيات الالكترونية جزأ لايتجزأ من الحياة اليومية التقليدية , فالاتصال الاكتروني المكاني دفع باتجاه عزلة الفرد عن الاخرين وابتعاده عنهم من جهة, في ذات الوقت الذي وفر له الراحة و السرعة في مزاولة نشاطاته من جهة ثانية, مما انعكس وبشكل مباشر على اجمالي العلاقات الوظيفية والفضاءات المترتبة عنها في انماط المساكن الرقمية.

- ان توظيف التقنيات الحديثة في تصميم المساكن الرقمية قد يساهم الى حد كبير في التعديل من السلوك الانساني ويفسح المجال باطلاق العنان للتفكير الابداعي لمستخدمي هذه المساكن من نا حية فضلا عن المساهمة في تعقيد شؤون حياتهم , ومديات التاثير المتوقع من كل ذلك على تصاميم مساكنهم التي الفهوها وطالما اعتادوا عليها .

- اعتماد التدخل الرقمي في انجاز الانشطة الخدمية لشاغلي المساكن الرقمية من النواحي الترفيهية والامنية والثقافية فضلا عن خدمة ذوي الاحتياجات الخاصة , حيث اثر بشكل او باخر على فكر الانسان وقناعاته ودفعه باتجاه الايمان بالمنطق الالكتروني للعصر الحالي وضرورة مواكبته بتعلم اليات توظيفه في منجزاته اليومية .

2-6 الاستنتاجات العامة

- برز التعقيد كصفة غالبة للانماط الشكلية الخاصة بالمساكن الرقمية وعلى مستوى كل من هيئات الشكل والتحولات الخاصة به فضلا عن صفاته .

- تغيرت الصورة النمطية للوظائف الخاصة بفضاءات المساكن التقليدية عن نظيرتها المساكن الرقمية حيث لوحظ حدوث تغيرات حقيقية في هذه الوظائف، وخاصة من حيث الدمج الحاصل لبعضها البعض اوالغاء الكثير من الفضاءات البينية وتغييبها، فضلا عن استحداث فضاءات لوظائف جديدة.

- فتحت التكنولوجيا افاق جديدة وفسحت المجال لصياغات مبتكرة للاشكال الانشائية والتحرر من مفاهيم البناء ونظم االانشاء التقليدية في الممارسات العملية , وان مشاريع السكن الرقمي المؤمل تنفيذها في هذه الالفية ستستند على هياكل

انشائية جديدة ومبتكرة وتشكيلات غير مسبوقة الاستخدام اشبه بالخيال, وان ذلك سيتفعل الكترونيا من خلال التكامل بين عملية التصميم المعمارية ومنظومة الانشاء , من خلال تطويع المواد اوتحسين خواصها فضلا عن اليات التنفيذ المؤتمة المستخدمة في انشائها وتشكيلها.

- استدلت الدراسة الى وجود كم من التأثيرات الخاصة بانظمة الحاسب الالي وتقنية المعلومات في النشاط الحياتي ببعديه الاقتصادي – البيئي والاجتماعي داخل المسكن الرقمي من حيث قابلية تلك الانظمة على تحسين البيئة الداخلية وامتلاكها القدرة على التأثير في صيغ الممارسات السلوكية .

- ان التأثيرات الخاصة بالثورة الرقمية على عمارة المساكن واستهدافها النظم الشكلية والوظيفية والتنفيذية , اصبحت عناصر محورية في العمليات التصميمية , واكسبت الفكر المعماري افكارا ابداعية متميزة خلاقة بما قد يلبي متطلبات الاعمال التصميمية الناتجة , والمتطلبات الخاصة بمستخدمي تلك المساكن فضلا عن قابليلتها التعبيرية عن الحقبة الزمنية المعاشة .

- ان فعالية وتأثير التطور التكنولوجي على عمارة المساكن الرقمية اسهم الى حد كبير في توسيع الخيارات والبدائل التصميمية لمصمميها وساعد في ذات الوقت على اطلاق لغة معمارية جديدة بكل مفرداتها والقواعد الخاصة بتشكيلها .

- ابتعدت انماط المساكن الرقمية الى حد ما عن هوية واصالة وروح المكان المصممة فيه ، كون التوجهات الفكرية المعولمة الخاصة بمصممي ومنفذي هذه المساكن , هي وليدة عصر تقنية المعلومات والاتصالات, واثارت التساؤلات عن مديات توظيف القيم المكانية والقدرة على اكساب هذه المساكن طابعا محليا من جهة , وامكانية الاستفادة من الحلول التصميمية والانماط البدئية الخاصة بعمارة المساكن التقليدية المحلية واعتمادها في هذا النمط من المساكن من جهة ثانية.

- استنتجت الدراسة ان هناك العديد من المعطيات ساهمت في استيلاد المساكن الرقمية، وان هذه المساكن هي ثمرة جهود جماعية لكوادر وفرق من كافة الاختصصات الهندسية تمتلك مهارات عالية المستوى والتي تحيط بشخصية المعماري المركزية الذي يعزى له فكرة التصميم الإجمالية ،كما ويتضح ان تكنولوجيا الحاسوب والاتصال المعلوماتي باتت جزءا لايتجزءا من المنظومات المختلفة للمساكن في القرن الحالي(قرن الثورةالمعلوماتية والحاسوب) مقارنة بنظيره الماضي (قرن الثورة الصناعية والالة) في سياق المباشرة في العمليات التصميمية والتنفيذية على حد سواء .

3-6 التوصيات

وبشكل عام فإنه يمكن تقديم التوصيات التالية**:**

- استثمار ما امكن التوصل اليه في هذا المجال البحثي من أطر نظرية لزيادة الوعي لدى المعماريين بالابعاد الخاصة بالعمارة الرقمية بشكل عام , وعمارة المساكن منها على وجه الخصوص , والتي غالبا ما ارتبطت في ذهنية المعماريين المحليين اكاديميين كانوا ام ممارسين بالجوانب التقنية، وذلك من خلال المبادرة في تكثيف المحاضرات والندوات والدورات التدريبية للعاملين في هذا المجال والاستفادة منها في تقديم حلولهم المعمارية المسقبلية .
- الاستفادة في هذه الدراسة من مجموعة المعايير المعتمدة لتصاميم المساكن الرقمية من قبل شريحة المصممين العالميين ومحاولة استثمارها وتفعيلها في المنتج التصميمي في السياق المحلي بما ينسجم مع الهوية وخصوصية المكان وعلى صعيد كل من المجالين الاكاديمي والمهني على حد سواء .

- اعتماد التاثيرات الخاصة بالثورة الرقمية وما وصلت إليه الإمكانات الفعلية لها وما هو متوقع أن تصل إليه في الالفية الثالثة كبعد جديد في منهجية التصميم المعماري، وفي صياغة البرامج المعمارية للمباني المختلفة بشكل عام ,والمباني السكنية منها بشكل خاص بما يساعد طلبة اكاديميات العمارة على تفهم هذا التأثير، وا لتدريب على كيفية التعامل مع هذه المعطيات الجديدة في ظل التغيرات المتوقع حدوثها في السياقات المحلية والعالمية, وبالأساليب التي تمكنهم من تقديم حلولهم المبتكرة للنتاجات المعمارية عند ممارسة العمل التصميمي اكاديميا ومهنيا.

- توجيه البحث العلمي المعماري على مستوى كل من التعليم الاكاديمي الاولي والدراسات العليا, نحو دراسة التأثير الدقيق للبعد المعلوماتي على المكونات الخاصة بكل نمط من انماط المباني العامة منها و السكنية , وبما يتوافق مع التغييرات الفعلية المتوقع حدوثها في هذه الانماط سواء على الصعيد التصميمي بابعاده الشكلية والوظيفية والتنفيذية او على صعيد الأنشطة الحياتية المرتبطة بها.

المصادر العربية والاجنبية

1- البجاري ، احمد لؤي ، " الاستدامة في العمارة الداخلية – اثر التكنولوجيا الرقمية في التشكلات التنبؤئية والاحيائية " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، مقدمة الى قسم الهندسة المعمارية ، الجامعة التكنولوجية ، بغداد ، 2007.
2- ثابت ، ن . م ، " استخدام المخلفات كمواد بناء بديلة للمواد التقليدية " ، مؤتمر الازهر الدولي الثامن ، كلية الهندسة ، جامعة الازهر ، 2004 .
3- جيتس، بيل، ترجمة عبد السلام رضوان ، " المعلوماتية بعد الانترنيت " ، طريق المستقبل ، سلسلة عالم المعرفة ، العدد253 ، المجلس الوطني للثقافة والفنون والاداب ، الكويت ، 1995 .
4- حسن ، نوبي محمد ، " العمارة المعلوماتية ، رؤية لاشكالية الابداع المعماري في القرن الحادي والعشرين " ، المؤتمر المعماري الرابع ، قسم العمارة ، كلية الهندسة ، جامعة اسيوط ، 2000 .
5- حسن ، نوبي محمد ، " المساكن الذكية ، نموذج للمسكن الميسر في القرن الواحد والعشرين " ، الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض ، مارس 2004 .
6- حلاوة ، ن . م ، " الثورة التكنولوجية وانعكاساتها على اليات المباني الذكية " ، رسالة ماجستير ، قسم الهندسة المعمارية ، جامعة القاهرة ، 2004 .
7- رافت ، علي ،" ثلاثية الابداع المعماري (البيئة والفراغ) " ، مركز ابحاث انتركونسلت ، القاهرة ، 1996.
8- طه ، محمود سري ، " تكنولوجيا الالكترونيات داخل المنازل " مجلة المهندسين ، العدد 4 ، القاهرة ، 1981. 9- عباس ، محمد نحازي ،" اثر المعلوماتية على السلوك الشكلي والوظيفي للمشهد الحضري المعاصر " ، المجلة العراقية للهندسة المعمارية ، العدد الخاص ببحوث المؤتمر المعماري الثالث ،" التواصل الفكري بين البحث العلمي والتطبيق في العمارة " ، الجامعة التكنولوجية ، بغداد ، 2010 .
10- العلي ، سمر حميد ، " ستراتيجيات العمارة التفكيكية ، النظرية والتطبيق " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، مقدمة الى قسم الهندسة المعمارية ، الجامعة التكنولوجية ، بغداد ،1997.
11- العلي ، ناصر ،" البيوت الذكية طفرة معمارية مقبلة على مفهوم جديد للمسكن " ، الصحيفة الاقتصادية الالكترونية ,العدد 5770 بتاريخ 29/ 7/ 2009 .
12- غيطاس ، جمال محمد " مشاهد من الحياة الرقمية – اول تجربة للحياة داخل المنزل الرقمي " ، جريدة الاهرام المصرية ، العدد 41814 ، السنة 125 ، 2001 .
13- كاكو ، ميتشو ، ترجمة سعد الدين خرفان ، " رؤى مستقبلية : كيف سيغير العلم عالمنا وحياتك ؟ " ، سلسلة عالم المعرفة ، المجلس الوطني للثقافة والفنون والاداب ، العدد 253 ، الكويت 1998 .
14- كيلش ، فرانك ، " ثورة الانفوميديا ، الوسائط المعاوماتية وكيف ستغير عالمنا وحياتك " ، سلسلة عالم المعرفة ، العدد 253 ، المجلس الوطني للثقافة والفنون والاداب ، الكويت ، 1995 .
15- مقال فني ، " العمارة المعلوماتية : تدق ابواب القرن الحادي والعشرين " ، جريدة الشرق الوسط ، 1999
16- الموسوي ، د. هاشم عبود ، " المباني الذكية ماهي ؟ وما الضرورات الداعية اليها ؟ " جريدة المثقف تصدر عن مؤسسة المثقف العربي ، العدد 1586 بتاريخ 24/ 11/ 2010 .
17- الموسوي ، د. هاشم عبود ، " الواقع الافتراضي للعمارة والعمران "، كلية الهندسة ، جامعة المرقب ، ليبيا ، 2009 .
18- يعقوب ، لينا غانم ، " العمارة الرقمية – دراسة الخصائص الشكلية للعمارة الرقمية " ، المجلة العراقية للهندسة المعمارية ، العدد الخاص ببحوث المؤتمر المعماري الثالث ،" التواصل الفكري بين البحث العلمي والتطبيق في العمارة " ، الجامعة التكنولوجية ، بغداد ، 2010 .
19- Castle, H. ;" Editoria" in Digital Citiets;Architectral Design magazine / Vol 79;No 4; July ;/August; 2009.
20- Chiardia , A. ;" Spatial Design Economies"; in Digital Citiets;Architectral Design magazine / Vol 79 ;No 4; July ;/August; 2009.
21- Gao , W. P. , " Tectonics" , National Graduate Institute of Architecture , Chiao - Tung University , Taiwan 2003 , Roc , 2003 .

22- Ibrahim , A. , " New Architecture Forms in Digital Age " , Master Theses , Department of Architecture , Faculty of Fine Art , Alexandria University , 2003 .
23- Leach ,N. ; "Digital "; in Digital Citiets;Architectral Design magazine / "Vol 79;No 4; July ;/August; 2009.
24- Lynch , K. , " A Theory of Good City Form " , Mit Press , Massachusetts , by Massachussets Institute of Tecnology , New York , 1981.
25- Nicholas N. , " Being Digital " Vintage Books , USA , 1995
26- Riewoldt , O. , " Intelligent spaces , Architecture for the information Age " , Laurence King , Hong Kong , 1997 .
27- Roche ,F. ;"Extract of Neighbourhood Protocols"; in Digital Citiets; Architectral Design magazine / Vol 79 ;No 4; July ;/August; 2009
28- Verebes, T. ;" Experiments in Associative Urbanism "; in Digital Citiets ; Architectral Design magazine / Vol 79 ;No 4; July ;/August; 2009.
29- Yeang , Ken , " The skyscraper , bioclimatically considered " , Great Britain , 1996 , by Academy Edition LTD .

تم اجراء البحث فى كلية ألهندسة = جامعة ألموصل