البحث رقم (١٢)

العمارة الإنسيابية وتأثيرها على التصميم الداخلى والأثاث فى ظل التكنولوجيا الرقمية المتقدمه

أ/ علي محمود جاسم الصراف

مدرب متخصص (ب) – المعهد الصناعي – الشويخ

الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب – دولة الكويت

مقدمة:

أن الأنسيابيه تعنى القدره على التدفق والحركة وهى تسمى ايضا السائلة حيث انها تتسم بالسيوله وضعف الترابط بين أجزائها المختلفه عكس المواد الصلبة التى تتسم بقوة الترابط بين اجزائها لذلك فأنها تحافظ على شكلها الثابت دون حدوث اى تغير فى المستقبل لأى سبب من الأسباب عكس الأنسيابية أو السائلة التى يمكن احداث تغير على شكلها فى أى وقت ولأداء اى وظيفة تتطلب ذلك وهذه الطريقه يطلق عليها التدفق داخل الفراغ أو الانسيابية وهذه الفراغات المتدفقة أو الانسيابيه معقدة بالدرجه التى لا نستطيع استخدام أدوات التصميم القديمة والتقليدية فيها لذا استلزم الأمر استخدام الحاسب الآلى بما يحملة من برامج متعدده وتكنولوجيا رقمية متقدمة من آجل ايجاد نظم تصميم جديدة وتقنيات متقدمة تستخدم فى تنفيذ هذه التصميمات.

ان التصميم الداخلى يؤثر بشكل فعال وقوى على المشاعر والحالة النفسية للانسان لذلك فمن الاهمية ان يكون هناك تناسق وانسياب فى التصميم او حتى فى الحركة او توازن الالوان او الاثاثات المستخدمة لان ذلك من شانه ان يجعل المستخدم يشعر بالراحة و السعادة والرفاهية كما انه يؤدى الوظائف الاساسية المطلوبة من عملية التصميم الداخلى.

ونتيجة التقدم والتطور الذى حدث فى التكنولوجيا الرقمى وقيام بعض المصممين بدمج هذه التكنولوجيا مع الافكار التصميمية التى قامت على استخدام التقنيات الحديثة وتطبيقها فى عملية التصميم سواء كان هذا التصميم للفراغات الداخلية اوالاثاث حيث ان دخول الحاسب الالى قد ساعد المصمم بشكل كبير وفعال من خلال البرامج الحديثة التى طبقت على التصميمات من خلال الحاسب الالى كل ذلك ساعد المصمم على اظهارمفهوم جديد للعمارة يتسم بالسيوله وبعيد عن القيود التى كانت موجودة على الاساليب التقليدية القديمة التى كانت تطبق على التصميمات الداخلية مما ادى الى ظهور مصطلح العمارة الانسيابية بحث يتلائم ويتناسب هذا التصميم مع البيئة الخارجية والداخلية للمبنى.

ومن خلال هذة الدراسة سوف نلقى الضوء على تأثير العمارة الانسيابية ومردودها على التصميم الداخلي والاثاث فى ظل التقدم والتكنولوجيا الرقمية الحديثة.

مشكلة الدراسة :

تتمثل مشكلة الدراسة فى انه حتى وقتنا هذا لم نتمكن من الاستفادة من التكنولوجيا الرقمية وتقدمها الى جانب البرامج الهائلة التى استحدثت من خلال الحاسب الالى ورغم ذلك لم نستطع الاستفادة القصوى بهذا التقدم فى الافكار والعمليات التصميمية سواء فى الجانب المعمارى او التصميمات الداخلية او الاثاث. حيث انه حتى الان لا يوجد ابداع او ابتكار للفكر التصميمى الداخلى لدى المصممين.

أهدف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة الى التعرف على مدى التقدم الذى حدث فى التكنولوجيا الرقمية وخاصة فى المجال المعمارى والتصميمات الداخلية ومن خلال هذا نهدف الى ايجاد طرق واساليب وافكار تصميمية ابداعية وابتكارية جديدة نستطيع من خلالها ان نحقق مفهوم الانسيابية سواء فى العمارة او التصميمات الداخلية والاثاث. لتحقيق مزيد من التقدم والابداع فى عملية التصميم.

منهج الدراسة:

استخدم فى هذة الدراسة المنهج الوصفى التحليلى لمعرفة مدى تأثير التكنولوجيا الحديثة الرقمية على الافكار التصميمية وذلك فى مجال التصميم الداخلى والاثاث.

مصطلحات الدراسة:

١- العمارة الانسيابية :

هو أسلوب تصميمى جديد نتج من التفاعل والأندماج الذى حدث بين العمارة والتكنولوجيا الرقمية ويهدف الى التوصل الى تصميم حديث لمفهوم العماره يتسم بالسيولة والانسيابية مستلهم من البيئة الخارجية وبعيدا عن القيود التصميمية التقليدية القديمة.

٢- التصميم الداخلى والاثاث:

هو الفن الذى يقوم بمعالجة الفراغات والمساحات الداخلية بالاسلوب والطريقة التى من خلالها يستطيع التصميم استغلال كافه المساحات المتواجدة مع تصميم الاثاث الانسيابى المناسب الذى يتوافق ويتفاعل مع تصميم الفراغات .

٣- التكنولوجيا الرقمية المتقدمة

هى استخدام الحاسب الآلى والأجهزة الحديثة عن طريق المعلومات والمعرفة والعلوم لايجاد طرق واساليب جديدة للتفكير الابداعى وحل المشكلات.

اما التكنولوجيا الرقمية المتقدمة المستخدمة فى مجال التصميمات المعمارية فهى استخدام الحاسب الآلى والأجهزة المتقدمة بأختلاف أنواعها وبرامجها المتطورة فى استحداث أفكارجديدة تتسم بالانسيابية للتصميمات الداخلية والخارجية على حد سواء.

٤- النانو تكنولوجى :

استخدام التكنولوجيا الرقمية المتطورة والمتقدمة فى العمل على تغيير بعض الصفات والخواص الفيزيائية الخاصة بالمواد والأدوات المستخدمة فى التصميمات الداخلية والأثاث من اجل اداء وظائف جديدة لم تكن موجودة من قبل.

الإطار النظرى:

ان العمارة الانسيابية هى احدى نتائج الاندماج الذى حدث بين العلم والتكنولوجيا وذلك فى مجال الهندسة المعمارية الحديثة نتيجة ظهور الافكار الجديدة التى تتسم بالحرية وعدم التعقيد فى التصميم مع الحفاظ على التناسق والترابط بين عناصر التصميم المختلفة.

لذلك اصبح على المصمم العمل على الاستفادة من هذا الفكر الجديد ليس فى مجال الشكل فقط ولكن على المستوى الوظيفى ايضا لان التكامل والاندماج بين الداخل والخارج والشكل والوظيفة المطلوبة من الفكرة التصميمية هى الهدف المراد تحقيقة من قبل المصمم لاى

تصميم حيث انه من الممكن ان يكون الشكل الخارجى للتصميم يتسم بالروعة والجمال ولكن على مستوى التصميم الخاص بالفراغات الداخليه لا يسطتع تحقيق الوظيفة المطلوبة منه.

لذلك فإن مفهوم العمارة الانسيابية يرتبط بالعديد من الاسس والجوانب التى من شأنها ان تعمل على تحقيق تصميم معمارى يتلائم مع الظروف الطبيعية المحيطة به ويستطع ان يكون بينه وبين البيئة الداخلية تناسب وتكامل وخاصة فى الفراغات الداخلية مما يجعلة يستطيع تحقيق الوظيفة المطلوبة منه بيسر وانسيابية من خلال التفاعل الذى يحدث بين التصميم المعياري والتصميم الداخلى للفراغات والاثاث المستخدم.

وبما ان استخدام المصممين للتقنيات الرقمية والتكنولوجيا الحديثة وبرامج الحاسب الالى المتطورة قد ساعد على اخراج افكار جديدة للعملية التصميمية مثل الفراغات التجربية الممثلة بصريا والتى تجمع بين الواقع والخيال وهى تتميز بالأشكال والألوان الجذابة. كما ان ظهور تقنية الواقع الافتراضي ساعد على القيام برسم صورة تمثل او تحاكى الواقع ولكنها خيالية وليست حقيقية كما تحولت كافة الصور المادية الى صور رقمية وكان ذلك من خلال ثلاث محاور رئيسية وهى:

١- المواد الادوات التى تستخدم فى عملية التصميم.

٢- الفكر والعملية التصميمية ذاتها.

٣- تنفيذ العملية والفكر التصميمى.

اولا: المواد والادوات التى تستخدم فى عملية التصميم:

ويتم ذلك من خلال برنامج لايجاد الاشكال فيقوم المصمم بعمل تصميم للفراغ من خلال نموذج وهذا النموذج يتم تحليلة بأساليب علمية حديثة بحيث نستطيع من خلال هذا التحليل ان نصل الى الشكل الانسب لتنفيذ التصميم ويساعد ذلك على زيادة القدرة الابداعية والابتكارية

لدى المصمم فمن خلال التفاعل الذي يحدث بين التصميم والواقع الافتراضي يستطيع المصمم التجول داخل الفراغ الافتراضي ومن خلال ذلك يتعرف على مكوناتة وخصائصة ومدى قدرته على تأدية الوظائف المطلوبة منه وبذلك يتمكن المصمم من تلافى العقبات والمعوقات التى من الممكن ان تعيق تنفيذ العملية التصميمية.

ثانيا : الفكر والعملية التصميمية ذاتها :

ان الفكرة التى يقوم المصمم الداخلى بالعمل على تنفيذها فى العملية التصميمية قد ابتعدت فى الوقت الحاضر عن الأفكار التقليدية التى كانت تنفذ بأستخدام الورقة والقلم حيث انها كان يعيب عليها عدم استطاعة المصمم القيام بتعديلات عليها ونتيجة التقدم التكنولوجى الرقمى فى مجال التصميمات المعمارية انتقل المصمم الى استخدام الحاسب الآلى للقيام بالرسومات الثنائية والثلاثية الأبعاد وكذلك تقنية الواقع الأفتراضى(CAD) الهندسية عن طريق تقنية حيث انها قامت بتوفير الدقة والجهد والوقت للمصمم كما انها اتاحت له الفرصة للتعديل على الرسومات الهندسية والافكار التصميمية بشكل اكثر سهولة ويسر مع القيام برسم أدق التفاصيل مع حرية الفكر والابتكار والابداع.

ومن خلال الحاسب الآلى والتكنولوجيا الرقمية المتطورة استطاع المصمم القيام بدراسة التصميم شكليا ومن زوايا متعدده ومختلفة وذلك عن طريق استخدام تقنية الواقع الافتراضى التى اتاحت له الوصول الى تصميم دقيق للفراغات والشكل واللون والاثاث المستخدم فى العملية التصميمية .

ثالثا : تنفيذ العملية والفكر التصميمى:

عمليه تنفيذ التصميم تمر من خلال اتجاهين اولهما هو ان نقوم بنقل الوسط المادى الى الوسط الرقمى وبعد القيام بعملية التصميم نقوم بنقل الوسط الرقمى الى الوسط المادى مع القيام بأجراء عليها حيث يمكننا عمل نموذج مصغر للفكرة التصميمية ثم نقوم بتزويد الحاسب الالى بهذه الفكرة لكى ينتج فى النهاية عن طريقة البرامج التكنولوجيا الموجودة

بالحاسب الالى ما يطلق علية التصميم الرقمى ويتم بعد ذلك للقيام بعملة تنفيذ التصميم القيام بتحويل هذا النموذج المصمم رقميا الى نموذج مادى عن طريقة العديد من الاجهزة التى تعتمد على التكنولوجيا الرقمية مثل ماكينات "3D Preinters".

وقد استطاعت التكنولوجيا الرقمية نتيجة التقدم والتطور الهائل الذى حدث مع استخدام هذه التكنولوجيا المتقدمة فى مجال العمارة والتصميم الداخلى ان تعمل على ازالة الحواجز والحدود بين الداخل والخارج وكذلك القضاء على العقبات الانشائية والتصميمية التى كانت تقابل المصمم ومثال على ذلك ان اصبح الحائط من الممكن ان يكون مكملا للارضية او حتى الاسقف كل ذلك فى تصميم واحد وهو مايدل على الانسيابية والابداع وشدة التعقيد حيث ارتباط بعضها ببعض وذلك فى التصميمات المعمارية كما انه ساهم فى معالجة الفراغات الداخلية واستطاع ربط البيئة المحيطة مع التصميم الخارجى والداخلى بشكل انسيابي وتستنتج من ذلك ان العملية التصميمية قد تأثرت بشدة بالتكنولوجيا وخاصة الرقمية منها والتقدم الهائل الذى حدث عليها وقد نتج عن هذا التأثر اندماج العمارة مع الحاسب الالى والتكنولوجيا المتقدمة الرقمية والعمارة الانسيابية فى ظل التكنولوجيا الرقمية المتقدمة أن اصبحت لها طابعها الخاص فهى تجمع مابين الواقع والخيال داخل الفراغ الواحد من شأنها من خلال التصميم الذى يعتمد على التكنولوجيا ان تؤدى الوظائف المطلوبة منها بدقة ومهارة وكذلك تطويع التصميمات بحيث تناسب المستقبل وما يمكن ان يحدث علية من تغيير.

علاقة العمارة الانسيابية بالتصميم الداخلى والاثاث.

ان التقدم التكنولوجى الرقمى وظهور العديد من برامج الحاسب الالى التى تعتمد وتقوم فى عملها على هذا التقدم كان له اثر كبير فى التصميمات الداخلية والفكر الابداعى التصميمى حيث اثر ذلك ايضا على المصمم الداخلى نفسه فأستطاع من خلالها الهروب من الاشكال التقليدية فى التصميم الداخلى الى اشكال اخرى غير تقليدية عن طريق التكنولوجيا الرقمية المتقدمة فأستطاع بذلك المصمم الداخلى ان يحول البيئة الداخلية من الرتابة فى

التصميم او كلاسيكية التصميم الى تصميم داخلى انسيابي معاصر وقد ساعد ذلك على القيام بمعالجة الفراغات الداخلية وجعلها تتسم بالحركة مما ساعد المصمم الداخلى على حل الكثير من مشكلات التصميم الداخلى للفراغات وعمل على تحقيق اقصي استفادة وظيفية لها.

التكنولوجيا وعلاقتها بالعمارة الاسيابية والاثاث فى التصميم الداخلى:

ونتيجة هذا التطور الذى حدث فى استخدام التكنولوجيا الرقمية المتقدمة فى افكار وعمليات التصميم الداخلى للاثاث بصفه خاصة ان جعل هذا تصميم الاثاث اكثر تطوراً وتحرراً وانسيابية من التصميمات التقليدية للاثاث التى كانت موجودة من قبل.

ان التأكيد على استخدام انسيابية الاثاث والتى تم العمل عليها من خلال استخدام هذه التكنولوجيا الرقمية جعل الاثاث اكثر مرونه واندماج كما ساهم الحاسب الالى ببرامجة المتطورة على احداث ثورة وتغير شامل فى مجال الفكر الابداعى التصميمي فى مجال الاثاثات مما جعل تصميمات الاثاث متميزة وفريدة ومن الصعب تقليدها بسهولة مثل برامج الجراس هوبر **"Grasshopper "** والراينو "**Rhinoceros "** والمايا **"Maya"**

وهذه البرامج تساعد على عمل الأسطح المنحنية والشبة منجنية أى الأكثر تعقيدا فى التصميم.

ومن خلال هذة التقنيات المتقدمة يستطيع التصميم الداخلى للاثاث أن يندمج ويتفاعل مع التصميم الداخلى الانسيابي للفراغات ويكونوا فيما بينهما وحدة واحدة متكاملة بأيقاعات متنوعة توحى بالحيوية والحركة فى جميع الاتجاهات المختلفه ويمكن الاستفادة من ذلك وخاصة فى الاماكن الضيقة وهذه الاثاثات تعتمد على العديد من انواع الاقمشة والمنسوجات

المختلفة التى طرأ عليها نتيجة استخدام التكنولوجيا الرقمية المتقدمة فى صناعتها العديد من الوظائف والخصائص المتميزة والتى لم تكن موجودة من قبل فى هذة الأقمشة والمنسوجات.

تأثير التكنولوجيا الرقمية على العمارة الانسيابية :

نتيجة التطورات والتقدم والابتكارات الذى حدث فى مجال التشييد والبناء المعمارى كان له دور كبير وهام وفعال فى العمل على دفع القائمين على التصميمات المعمارية الى الابداع وابتكار افكار جديدة ومتطورة حيث اصبحت التكنولوجيا المستخدمة فى مجال التصميمات هى الاساسى والرئيسى نحو ظهور هذا الافكار الابداعية فى التصميمات العمارية . المحرك ومع ظهور التكنولوجيا الرقمية والتقنيات الحديثة كان لها تأثير مباشر على مجال العمارة والتصميمات المعمارية من خلال استخدام هذه التقنيات والتكنولوجيا فى ابتداع افكار واشكال جديدة للتصميم المعمارى وامتدت لتشمل طرق ومواد تنفيذ هذا التصميم حيث ادى هذا التطور الى استحداث مواد حديثة ذكية وكان هذا الاستحداث نتيجة التفاعل والاندماج الذى حدث بين التكنولوجيا الرقمية والمواد التقليدية القديمة فأصبحت هذه المواد لها من الخصائص القدرة على التحول والتغير طبقا للظروف المحيطة بها كما اصبحت هذه المواد لها القدرة على انتاج وتخزين الطاقة واطلاقها فى الوقت المناسب الى جانب تميزها بخفة وزنها وقوة التحمل لديها.

النانو تكنولوجى والتصميم الداخلى:

اما عن أحدث ما توصلت الية التكنولوجيا الرقمية المتقدمة فهو ما يسمى بالنانو تكنولوجى حيث ساعد ذلك على ايجاد حلول لجميع المعوقات التى كانت تعيق المصمم فى عملية التصميم الداخلى .

وتقنية النانو تكنولوجى تعتمد فى عملها على ترتيب ذرات المواد بشكل مختلف عما كانت علية وبالتالى ادى ذلك الى تغيير تام فى خواص هذه المواد ووظائفها .

ومن ضمن هذه المواد التى تعتمد فى عملها على تقنيه النانو تكنولوجى .

١- الزجاج :

أ – سهل التنظيف : Easy-To-Clean

وهو زجاج سهل التنظيف عبارة عن سطح املس ناعم يمنع التصاق المياه عليه كما انه طارد

للمياة والزيوت وذلك نتيجة انخفاض طاقة السطح . ويستخدم هذا الزجاج فى غرف الحمامات

للمياة والزيوت وذلك نتيجة انخفاض طاقة السطح . ويستخدم هذا الزجاج فى غرف الحمامات
كما يمكن استخدامه فى صورته السائلة لطلاء الأسطح الخشبية والمنسوجات.

زجاج معالج بنانو الفضة

ب – الحماية من أشعة الشمس: UV Protection

استطاعت تنقية النانو تكنولوجى ان توفر وسائل جديدة للحماية من الشمس عن طريق دمج مع احداث تغير فى خصائصه بحيث أصبح Electochromatic زجاج الألكتروكروميك بإمكانه التحول من الشكل الشفاف الى الشكل المعتم وذلك طبقا لمقدار الضوء الصادر من أشعه الشمس ويتم إستخدامه فى زجاج النوافذ.

٢ – البلاستيك:

حيث ان البلاستيك عن طريق إحداث تغير فى خواصه الرئيسية بأستخدام تقنية النانو تكنولوجى استطاعت ان تجعل البلاستيك بدلا من عازل للكهرباء الى موصل جيد للكهرباء

وذلك طبقا للوظيفة المطلوبة منه كما أنه نظرا لخفة وزنه تم ادخال تغيرات فى خواصة لجعله اكثر قوة ومتانة بحيث اصبحت هناك أنواع تضاهى الحديد والصلب فى قوتها ومتانتها مما سهل على المصمم الداخلى استخدامه فى بعض الأغراض التصميمية التى تحتاج الى أوزان خفيفه لتأديه الغرض منها بشكل جيد.

٣- الدهانات :

أ- طلاء مضاد للبكتريا : Antibacterial paint

وهذا الطلاء أو الدهان هو أفضل حل لعلاج والقضاء على البكتريا والفيروسات داخل المنزل عن طريق جزيئات الفضة (Nanoparticles Silver) فى قياس النانو تكنولوجى والتى لها القدرة على مقاومه البكتريا والفيروسات والملوثات لأنه تستطيع تحليل المواد العضوية الى أتربه غير ملوثه.

ب – مقاوم للتأكل وضد الخدوش : Scratch Proof and Abrasion Resistant

كما استطاعت التكنولوجيا التى تعتمد على تقنيه النانو تكنولوجى على انتاج نوع آخر من الدهانات والذى لها من الخواص ما يجعله يقاوم الخدوش والعيوب التى تظهر فى الدهانات

وطلاء الحوائط والأسطح الداخلية ومنها التأكل الذى يحدث نتيجة ارتفاع نسبة الرطوبة أو طول الفترة الزمنية للدهانات أو غيرها من الأسباب التى تؤثر على شكل وجوده الدهانات وتتميز هذه الدهانات باللمعان والبريق الشديد والمستمر لفترات زمنية طويله أكثر بكثير من الدهانات التقليدية التى كانت تستخدم من قبل واستخدمت هذه الدهانات فى طلاء السيراميك –والحوائط والأسطح الخشبية الداخليه والاثاث وكذلك الخارجيه لما لها من خواص تساعد على قوة وشده التحمل وثبات ألوانها.

ج – التيتانيوم :

مع ظهور التكنولوجيا الرقمية المتقدمة استطاع المصممين ان يستخدموا مادة التيتانيوم وتوظيفها لكى يكون لها دور مؤثر فى تصميم وتنفيذ العمارة والتصميم الداخلى حيث ان التيتانيوم هو عنصر فلزى يتسم بخفة الوزن والقوة وشدة المعان والمقاومة للصدا.

كما ان لونه يتميز بأنه ابيض فضي ويرجع الفضل فى استخدامة فى المجال المعمارى الى المعمارى (فرانك جرى) حيث قام بتوظيف الواح التيتانيوم فى تجليد الاعمدة والعديد من اعماله .

بعض التقنيات التى استخدمت فيها البرامج التصميمية التى تعتمد على التكنولوجيا الرقمية المتقدمة فى تصميم الاثاث الانسيابي :

أثاث ذكى يعتمد على التكنولوجيا الرقمية ويساعد على توفير المساحات ويصمم خصيصا للفراغات الضيقة لتحقيق الأنسيابية بين تصميم الأثاث والتصميم الداخلى للفراغات

استخدام التكنولوجيا الرقمية المتقدمة فى تصميمات الحمامات لتحقيق انسيابية وجمال التصميم.

الأثاث الأنسيابى متعدد الأغراض.

تكنولوجيا الواقع الافتراضى فى التصميمات الداخلية والتى تحقق انسيابية وجمال التصميم.

دهان ارضيات مضاد للبكتريا بأستخدام تقنية النانو تكنولوجى.

النتائج :

١- ان التقدم التكنولوجى والثورة الرقمية جعلت عملية التصميم المعمارى تتسم بالأبداع والابتكارمما ساعد على تحقبق الانسيابية والتفاعل بين الشكل المعمارى والتصميمات الداخلية بما تشمله من تصميمات الفراغات وتصميمات الأثاث .

٢- التقدم التكنولوجى والثورة الرقمية وما طرأ على الحاسب الآلى من برامج متقدمه ومتعدده ساهم فى التغلب على المعوقات والعقبات التى كانت تقابل المصممين والتى كانت موجوده فى التصميمات التقليدية القديمة.

٣- ساعدت التكنولوجيا الرقمية المتقدمة التى تم استخدامها فى افكار وعمليات التصميم الداخلى فى التغلب على صغر مساحات الفراغات من خلال القيام بأفكار لتصميم فراغات وتصميم أثاثات يمكنها أن تؤدى وظائف متعددة.

٤- ظهور تقنية النانو تكنولوجى نتيجه التقدم التكنولوجى الرقمى بأمكانياتها التى تمكنها من أحداث تغيرات على خواص المواد المستخدمه فى التصميمات لأكسابها خواص أخرى جديدة اصبحت هى لغه المستقبل والتى يسعى المصممين المعمارين الى استخدامها والأستفادة من امكانياتها.

٥- ساعد ظهور تقنية الواقع الافتراضى نتيجة التقدم التكنولوجى على اتاحه الفرصة للمصممين على دراسة تصميماتهم من جميع الجوانب والزوايا وتجربتها قبل الشروع فى تنفيذها مما اتاح لهم الفرصة لأجراء اى تعديلات عليها.

التوصيات:

١- ضرورة قيام المعماريين والمصممين بالسعى من اجل الاستفادة القصوى من التقدم التكنولوجى والرقمى من اجل تحقيق الراحة والانسيابية والشكل الجمالى فى تصميماتهم .

٢- العمل على تطوير البرامج الدراسية التى تقدم فى الكليات والمعاهد والمؤسسات التى تقوم بتدريس التعليم المعمارى عن طريق تزويد الدارسينبأحدث البرامج والتقنيات التكنولوجية للاستفادة من تطبيقاتها المختلفة فى المجال المعمارى الذى يقومون بدراستة.

٣- اجراء المزيد من البحوث والدراسات حول اهميه ودور التكنولوجيا الرقمية المتقدمة فى مجال العمارة والتصميمات وكيفية تحقيق اقصى استفادة ممكنة من هذا التقدم .

المراجع :

١- حنان حسين ،(٢٠١٢)، تطبيقات تكنولوجيا النانو فى تطبيق مسكن نانو مقترح،رسالة ماجستير غير منشورة،كلية الهندسة،جامعة القاهرة.

٢- أحمد كامل،(٢٠١٢)، العمارة والتكنولوجيا،رسالة ماجستير،كلية الهندسة،جامعة الأزهر ،القاهرة.

٣- تكنولوجيا العمارة والتصميم الداخلي،(٢٠١٤)، دار مجدلاوى للنشر والتوزيع،عمان ، الأردن.

٤- محمود محمد سليم صالح ،(٢٠١٥)، تقنية النانو وعصر علمى جديد ،مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، مكتبة الملك فهد الوطنية ، المملكة العربية السعودية.

المراجع الأجنبية :

1- Casamonti, Marco’ (2009)’ Jean Nouvel (Minimum, Essential Architecture Library), Motta Publishers, Milano, Italy.

2- Agnoletto, M’ (2006)’ Masterpieces of Modern Architecture, VMB Publishers, Vercelli

3- Picon, Antoine’(2010)’ "Digital culture in architecture." Basel, Switzeland: Birkhauser.

4- Miguel Angel Gardetti, Subramanian Senthilkannan Muthu’(2015)’ Handbook of Sustainable Luxury Textiles and Fashion’UK.

5- Oxman, Rivka’(2008)’"Digital architecture as a challenge for design pedagogy: theory, knowledge,models and medium.

6- Architecture and the Image of Fluidity-Global Architectural MachineTraditions-“The Independent,” February 18, 2010.

7- Titouan ChapoulieK(2012)"Fluidity in contemporary architecture, ambiguous and interactive spaces.

8- ritter, axel'(2006)'Smart Materials in Architecture, Interior Architecture and Design . Berlin.

9- R. .A .Issa, Raja, Flood, Ian and J .O'Brien, William'(2003)' 4D CAD and Visualization in

Construction' . London.

10 - McCoy, J. (2012). Sustainability: Environmentally Responsible Interior Design.

11- Young, K' (2012)' Architecture is an information-based business. DesignIntelligence.

12- Christoph Monfeld'(2013)'Smart Textiles ،Rwth Aachen University ،Germany.

13-- Penttil., Hannu'(2008)' "Describing the changes in architectural information technology tounderstand design complexity and free-form architectural expression.

14- Management Association, Information Resources '(2014)'Nanotechnology: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications - IGI Global, United Kingdom.

15- Leydecker, Sylvia '(2008)'Nano Materials: in Architecture, Interior Architecture and Design - Springer Science & Business Media.

16- Ivanovich, Vatin Nikolai & Berlin, Alexandr A. & Joswik, Roman' (2015)' Engineering Textiles: Research Methodologies, Concepts, and Modern Applications .

17- Isenberg, Barbara' (2009). Conversations with Frank Gehry, Knopf; First Edition, New York.

المواقع الالكترونية :

1- Www.marefa.org.22/5/2018

2- http://www.journal.faa-design.com.

3- https://small-projects.org

4- https://er.grupoquepasa.com

5- https://mobykan.com

6- https://mz-mz.net

7- https://www.betonbetone.co.il.