جامعـــة الاســـكندرية
كليـــة الفنـــون الجميلـــة
قســـم الديكـــور
شـعبة العمـارة الداخليـة
الـدراسـات العـليـــا

العمارة الداخلية السائلة كأحد نواتج الثورة المعلوماتية

Liquid Interior Architecture as one of the outputs of Information Revolution

رسالة علمية مقدمة الي الدراسات العليا بكلية الفنون الجميلة – جامعة الاسكندرية
للحصول علي درجة الماجيستير في الفنون الجميلة
قسم الديكور – تخصص العمارة الداخلية

مقدمة من الباحثة

شيمـــاء محمـد محمـد يحيـــي الشباســـي
معيدة بكلية الفنون والتصميم – قسم الديكور – جامعة فاروس بالاسكندرية

لجنة الإشراف

الاستاذ الدكتور
احمد فؤاد حسن مهدي
استاذ العمارة الداخلية المتفرغ
وكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث الاسبق
كلية الفنون الجميلة – جامعة الاسكندرية

الدكتورة
مي عبد الحميد عبد المالك علي
استاذ مساعد العمارة الداخلية
كلية الفنون الجميلة – جامعة الاسكندرية

- ٢٠١٧ -

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

ملخص الرســـــالة باللغة العربية

العمارة الداخلية السائلة كأحد نواتج الثورة المعلوماتية

تناولت هذه الدراسة اهم التحولات التي شهدها مجال التصميم في الأونة الاخيرة من دخول الوسائط الالكترونية والتقنيات الحديثة التي تعد احد سمات العصر ، التي بدورها قدمت لنا متغيرات تصميمية اسهمت في الابداع الذي بدوره اثر علي الشكل والوظيفة واتاح امكانيات هائلة احدثت تغيير في العملية التصميمية والتنفيذية علي جميع المستويات.

"فالعمارة السائلة Liquid Architecture"تعد اسلوب واتجاه تصميمي مستحدث كأحد نتائج اندماج العمارة مع التكنولوجيا ، حيث يقوم هذا الاتجاه بالاستعانة بالتقنيات الحديثة وتطبيقاتها في مجال التصميم ، حيث الاعتماد علي الاستعارة والكنايات المكانية من العمارة المادية التي ظهرت في بادئ الامر كفراغ افتراضي ذو ملامح وخصائص مختلفة، ثم تم تنفيذه بالاستعانة بالتقنيات الرقمية في التصميم و التنفيذ.

ولقد تطرق البحث الي العناصر المختلفة المكونة للنظم التكنولوجية من كيفية توظيف انظمة الاتصالات وتقنيات الواقع الافتراضي في تصميم و تنفيذ التصميميات السائلة ، كما تم دراسة استراتيجيات التفكير الابداعي باستخدام الحاسب الالي في العملية التصميمية من حيث الترميز و استخدام الخوارزميات في توليد الشكل و كيفية تطور التصميم من حيث الابداع و الابتكارية بالاضافة الي استخدام البرمجيات المختلفة وكيفية تفعيل تلك الادوات لاستحداث عمارة داخلية تتسم بالسيولة وتكون ذات هندسة غير متوقعة مستلهمة من الطبيعة ومحررة من القيود التصميمية والانشائية التقليدية .

كما تم تناول الجانب التنفيذي لذلك الاتجاه التصميمي من حيث استخدام تقنيات التصنيع الرقمية التي لولا وجودها لما استطعنا الوصول الي تنفيذ تلك التصميمات الابداعية علي ارض الواقع ، ولقد تم عرض في الدراسة نماذج لتصميمات معمارية وتصميمات داخلية ووحدات اثاث مختلفة معتمدة علي المبدأ ذاته.

ملخص الفصل الاول

اثر تكنولوجيا المعلومات على العملية التصميمية للعمارة السائلة

تم التطرق في هذا الفصل الي ما تشهده البشرية حاليا من تطور ملحوظ في شتى جوانب الحياة بفضل ثورة تكنولوجيا المعلومات مما اثر بشكل واضح على الفكر الإنساني و قدرته على الإبداع و الإنتاج. فقد شهدت السنوات الأخيرة تحولا هائلا في الوسائط المستخدمة في العمارة و التصميم الداخلي ، حيث ان العملية التصميمية مستعدة لإعادة تعريف منهجيتها لتندمج و تتحد مع الحاسب الالي .

أصبحت العمارة تخصصا ينزع إلى استخدام التكنولوجيا بشكل مباشر وأساسي .وقد نتج عن تزاوج العمارة مع التكنولوجيا توجهات معمارية ومن هذه التوجهات ما يعرف ب "العمارة السائلة" "Liquid architecture" مما انعكس بدورها علي التصميم الداخلي.فان تكنولوجيا المعلومات تتكون من مجموعة من العناصر التي تعمل على تحقيق الاستفادة العلمية من إدارة هذه المعلومات و توجيهها نحو ما يريده الإنسان.

فإن القفزات التكنولوجية التي نشهدها الآن تجعل من الواضح أن المستقبل ذاهب إلى تجاوز حدود اللامعقول والتي تتجلى بوضوح في أبرز أعمال المعماريين الحاليين وأهم المشروعات المعمارية خلال الأعوام القليلة الماضية والتي سيطرت عليها الأشكال الحرة وغير التقليدية. لذلك فانه لم يعد دور الحاسب الآلي في العمارة يقتصر علي الإظهار والتخيل بل حدث تحول جذري في المعايير التقليدية للعملية التصميمية وتحول الحاسب الآلي إلى مساعد في العملية التصميمية .

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

فالثورة الرقمية بأدواتها قد ساهمت في استحداث مصادر إبداعية جديدة كالمعادلات الرياضية (المعادلات اللوغاريتمية والبارومترية وقوانين ميكانيكا الحركة) ،ومصادر إبداع اخري تعتمد علي الأشكال المولدة رقمياً (الأشكال الطوبولوجيةTopological-shapes ، الأشكال الحرةFree-Form ، الأشكال البيولوجية Bio-shape).

ظهرت "العمارة السائلة ""Liquid Architecture "في البداية كأتجاه افتراضي ثم اصبحت احدى الأتجاهات المعمارية الهامة . فالعمارة السائلة Fluid Architecture تعد اسلوب واتجاه تصميمي مستحدث كأحد نتائج اندماج العمارة مع التكنولوجيا "فالسيولة "هي سلوك السوائل او اي مادة لها نفس صورة السائل، و هذا السلوك يمكن ان يكون مختلف و مميز في عدة طرق مختلفة فنجد ان الدوامة في الماء لها حركة متحدة المركز لجزيئات الماء بينما الكثبان الرملية لها حركة خطية تجريدية لجزيئات الرمال ، و لكن كلاهما يمكننا ان نطلق عليه حركة سوائل و يوصف هذا السلوك – سلوك التدفق داخل الفراغ – بالسيولة. اما التدفق او الانسيابية والتي يأتي الاحساس بها من خلال اشكال الخطوط المنحنية و المرنة التي تقوم بفعلها السوائل او غيرها من المواد التي تحمل نفس الخصائص .

ومن مصادر اقتباس مفهوم التصميم في العمارة السائلة هو "الأقتباس شكلي" والذى يعتمد على استخدام شكل السائل – ايا كان نوعه – بتحليله و استباط منه خط تصميمي وذلك عن طريق المحاكاة او التجريد . وايضا "الاقتباس المعنوي" وذلك الذى يعتمد على الاستعارة الحسية (المعنوية) .

ملخص الفصل الثاني

اثر التكنولوجيا الرقمية على العملية التصميمية للفراغات الداخلية السائلة

تناول الفصل العملية التصميمية التي تشغل مكانة هامة لدي المصممين، حيث تعد محور ارتكاز العمل والفكر فقد ساعدت التكنولوجيا الرقمية في انتاج فراغات غيرنمطية بواسطة الحاسب الالي .

فان "عملية التصميم الرقمي" للفراغات الداخلية السائلة هى عملية مركبة تتطور عن طريق التجارب والتغيير فى الأبعاد ، ولا تقتصر على مجرد وضع الاشكال أو الكتل التي يتخيلها المصمم ، بل انها عملية تفاعلية حيث يتفاعل المصمم مع الحاسب الآلى صاحب الدور الرئيسى فى عملية إنتاج هذة التصميمات السائلة البالغة التعقيد.

اما "التكنولوجيا الرقمية" فاثرت علي الأفكار الإبداعية للتصميم والتي ما أن تكملها وتثريها حيث استطاعت ان تخلق أبعاد إنشائية حديثة ومبتكرة. فقد سعي المصممون إلي تطويع واستغلال أفضل الإمكانيات التي تقدمها لهم التكنولوجيا الرقمية لتقديم أفكارهم وعرضها بالشكل الذي يحقق البساطة والوضوح.

تمر العملية التصميمة بعدة مراحل لتصميم فراغات داخلية تتسم بالمرونة والديناميكية و الانسابية محاكية في ذلك خصائص السوائل وهي تتمثل في مرحلة الدراسة المبدئية للتصميم ، مرحلة تحليل المعايير التصميمية للفراغ مرحلة التصميم للفراغات التي تشمل وضع الفكرة التصميمية ، عمل الرسوم المبدئية و تحديد المعالجات لمفردات التصميم واخيرا مرحلة تنفيذ التصميم ، حيث تقوم أساليب توليد التصميم الرقمي المستخدمة في عمل الفراغات الداخلية للعمارة السائلة علي تطوير وتوصيل التصميمات من المفهوم الأولي إلى التصميم النهائي، ويظهر كيف انها تدعم الطرق الجديدة في التصنيع من خلال اساليب لتمثيل الافكار التصميمية ، ساعدت هذه الاساليب في تغيير ملامح التصميم و العمارة السائلة هي خير مثال علي ذلك وكانت التصميمات المنتجة ذات اشكال حرة يطلق عليها الاشكال ذات الخطوط المنحنية (**Curvilinear Formations**) التي تعتبر من احد اهم الملامح الهامة للتصميم الرقمي التي لديها القدرة علي عمل اشكال ذات خطوط منحنية معقدة .

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

هناك اساليب اخري مساعدة تدعم طرق التصميم الجديدة مثل التصميم المعياري و التصميم الخوارزمي (الحسابي) حيث يستخدم كوسيلة لتوليد وتطوير الافكار التصميمية ،و هذة الطريقة لا تستخدم الحاسب الالي كمجرد أداة متقدمة تتيح إنتاج أشكال معقدة وتصورات ذات جودة عالية فقط ، بل يتم فيها التعامل مع العمليات الداخلية للحاسب الالي من خلال البرمجة **Scripting Codes** ، والتى تترجم فى صورة يسهل عن طريقها تبادل المعلومات .

ولا يقتصر دور الحاسب الالي فى تنفيذ الاوامر التي يتم ادخالها اليه ، بل يساعد المصمم ويشترك معه فى العمليات التصميمية بكل مراحلها مما ساعد علي توظيفها ، كما مكنت المصمم من التغلب علي مشاكل الرسم والتصنيع والتنفيذ والاختيار من الخيارات المتاحة بما يتنلسب مع طبيعة ونوعية وبيئة التصميم .

ملخص الفصل الثالث

التطور الابداعي في تصميم الاثاث في ظل العمارة السائلة

يمكن ان يستخدم "**عنصر التأثيث**" كأداة تصميمية محورية وحيوية في التصميم الداخلي ووسيلة تصميمية فعالة في تكامل تصميم فراغات داخلية مبتكرة تتميز بالمرونة والتشكل وتتيح للمصمم الانطلاق وحرية الابداع ، كما تمكنه من صياغة معادلات تصميمية جديدة للتشكيل الفراغي او مكملة لمعادلات اخري وفي ذات الوقت تستطيع استيعاب المتطلبات الوظيفية لمواكبة احتياجات الانسان المتغيرة في عصر سمته التغيير.

فلقد تأثر عنصر التأثيث كأحد مفردات التصميم الداخلي بالتقنيات الرقمية محاولا استيعاب التوجهات التصميمية المستحدثة فنجد انه اصبح اداة حيوية في التصميم الداخلي ، اداة يعبر بها المصمم عن خياله ، يخطط الفراغ من خلالها او بها ، يتأثر تصميمه بما حوله فهو يتشكل تبعا لتوجهات ومفاهيم العصر المختلفة فتتحدد بهيأته اتجاهات التصميم ، يتحدد من خلال خامات تنفيذه الشكل العام للفراغ ما هو ثابت ومتحرك او ما هو ساكن ومتفاعل ، يتأثر ويستجيب للتطور التقني للعصر.

فبذلك استطاع هيكل التأثيث استيعاب "**التوجه السائل المتدفق**"كأحد التوجهات التصميمية الناتجة عن تطور التقنيات الرقمية الذي انتج تصميمات ذو نظم حركية غير هندسية من الناحية الرياضية التقليدية تتصف بالتحولات الديناميكية الغير متوقعة و كيف يمكن ان يصبح وسيلة تصميمية في تشكيل الفراغ من خلال الاقتباس الشكلي او المعنوي لفكرة السوائل التي يمكن استلهام الفكر التصميمي منها للتوجه السائل المتدفق.

تتميز وحدات الاثاث المصممة لتستوعب هذا الاتجاه السائل المتدفق بعدة محددات تشكيلية والتي تميزها عن غيرها من التصميمات فتتميز بالانسيابية ، الديناميكية ، الرؤيـــــة . واختلفت طبيعة مفردات التشكيل المكونة لوحدات الاثاث المصممة في ظل التوجه السائل المتدفق وذلك باستخدام تطبيقات التكنولوجيا الرقمية و برامج الحاسب الالي المختلفة التي اتاحت امكانيات سهلت علي المصمم التعامل مع تشكيل الكتل وفتح افاق جديدة لعملية التشكيل الابداعي لوحدات الاثاث.

فقد كان لهيكل التأثيث دور كوسيلة تصميمية في تشكيل الفراغ السائل حيث يتميز بقابليته للتشكل والقدرة علي تشكيل الفراغ والمرونة بين ما هو ثابت ومتحرك ، ساكن ومتفاعل ، متأثر ومستجيب للتطور التقني . كما ظهرت تحولات ابداعية في مجال تصميم الاثاث في ظل العمارة السائلة باستخدام الحاسب الألي التي نجدها معقدة بنسبة كبيرة و يصعب تصورها باستخدام ادوات التصميم التقليدية. فبرامج الحاسب الالي المستخدمة في مجال تصميم الاثاث اصبح لها دورا اساسيا في تصميم وتنفيذ الاثاث .

و قد تطورت طبيعة عناصر تشكيل الفراغ الداخلي السائل و محددات الفراغ الداخلي حيث انتاج فراغ بأكمله من وحدات اثاث مستمرة تنثني وتتجاوب مع حركة التصميم الكلي وغيرها مما يتداخل فيه عناصر الاثاث مع مسارات الحركة و الاشكال المعمارية مكونة وحدة واحدة ، فتكامل هيكل التأثيث بالفراغ الداخلي السائل حيث يصبح التأثيث عنصرا رئيسيا لتشكيل الفراغ يضم من خلاله كل تفاصيله. كما تناول الفصل نظرة مستقبلية نحو

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

مجال تصميم الأثاث عن طريق المعالجات التكنولوجية والتي تتمثل في تقنيات التصميم التفاعلية و تقنيات الخداع البصري فهي تقنيات لديها القدرة علي ان تقرب لنا الفراغات من خلال تفاعلات فيزيائية وحسية .

ملخص الفصل الرابع

تقنيات التصنيع الرقمية وتطبيقها فى تنفيذ التصميمات السائلة

لقد اتي عصر المعلومات بتحديات لا تتعلق فقط بكيفية تصميم المباني والفراغات الداخلية ، ولكنها تتعلق ايضا بكيفية تصنيعها وتشييدها. هذة التحولات في عملية التصميم كان له اكبر الاثر في انتاج نماذج مادية بواسطة الحاسب الالي (CAM) ، الذي اتاح فرصا جديدة لانتاج اشكال مركبة والتي كانت قبل ذلك علي درجة عالية من الصعوبة.إن العلاقة بين العمارة الداخلية و وسائل انتاجها تتعرض بصورة متزايدة الي تحديات من قبل عمليات التصميم و التصنيع المنفذة عن طريق الاستعانة بالوسائل الرقمية.

"التصنيع الرقمي (CAM)" هو مجموعة من التقنيات والعمليات التي تتحكم من خلالها المعلومات الرقمية في صناعة منتجات متقدمة بمواصفات لا يمكن تصنيعها بالطرق التقليدية. ولقد ابرزت الاسطح الممتدة ذات الخطوط المنحنية بدرجة كبيرة **Highly Curvilinear Surfaces** والتي تظهر بوضوح في العمارة السائلة كيف يتم تحقيق و تنفيذ مثل هذة الاشكال المركبة بمساعدة الحاسب الالي المساعدة في تنفيذها.

ان "التصنيع الرقمي" هو وسيلة للصنع تستخدم فيها البيانات الرقمية المندرجة تحت مظلة التصميم والتصنيع بمساعدة الحاسب اللي كونه يعتمد على أدوات آلية متنوعة يحركها الكمبيوتر لقطع وتركيب الأجزاء لتكوين الكل، والتي يتم فيها تغيير شكل أو حالة المادة الاصلية لانتاج جزء مادي جديد من نموذج رقمي مولد بالحاسب الالي. ولقد تحولت عمليات تنفيذ التصميمات السائلة الى عمليات تصنيع مركبة ، فقد ساعدت قوى التقدم و تقنيات الحاسب والتكنولوجيا الرقمية و وسائل وتطويع الخامات في تنفيذ وانتاج الحيزات الداخلية والهياكل المعمارية المعاصرة ذات الأشكال المعقدة التابعة للتوجه السائل. فيمكن عمل ترجمة للبيانات المولدة عن طريق الحاسب الالي لتحويلها باستخدام ادوات التصنيع الرقمي الي عنصر مادي ملموس ، كما مكنت ايضا ادوات التنفيذ الرقمي من عكس هذة العمليات التنفيذية وذلك عن طريق استخدام معدات مثل الماسح الضوئي ثلاثي الابعاد.

ولقد ساهمت التكنولوجيا الرقمية بمساعدة الادوات و الامكانيات المستحدثة في زيادة القدرة الابداعية لدي المصممين في عمل تصميمات تجريبية ممثلة بصريا **Cyber Spaces** والتي تمكن المصمم من تخطي الكثير من العقبات التصميمية التي تواجهه و تستوعب التغيرات الوظيفية التي قد تطرأ علي التصميم.

اما "عملية التنفيذ" فتمر فى إتجاهين متعاكسين ؛ الإتجاه الأول حيث نقل الوسط المادي الي الوسط الرقمي ، ثم يأتي دور نقل النموذج المصمم رقميا الي الواقع المادي ويكون هذا الإتجاه هوالإتجاه الرئيسى للتصنيع. و تعتبر طرق التصنيع الرقمي للتصميمات السائلة وسط توالدي تترك من خلاله تجارب المصممين التي لا حصر لها وحتي الان يكفي معرفة ان العلاقة بين الرؤية و عمل التصميم تتيح تدفقات عمل رقمية مرنة من مفهوم الادراك.

ان عملية التنفيذ تعتمد على مجموعة متنوعة من التقنيات الرقمية التي يمكن من خلالها دمج البيانات الرقمية المولدة أثناء عملية التصميم مع عملية التصنيع لتعزيز الفهم للمصمم قبل التنفيذ كما انها تمكن للمصممين من خلالها ابتكار تصميمات لم يكن يسهل تنفيذها من قبل.

تناول الفصل ايضا تقنيات تصنيع التصميمات السائلة من العالم الرقمي الى العالم المادي و كذلك تقنيات المسح الثلاثي الابعاد للتصميمات السائلة من الواقع المادي للعالم الرقمي ، كما تناول ايضا استراتيجيات التصنيع الرقمي المستخدمة في تنفيذ التصميمات السائلة.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

ملخص الفصل الخامس

التوجه المستقبلي للعمارة السائلة و دمج الحدود بين الواقع و الخيال

لقد تأثرت التصميمات الداخلية لمختلف الفراغات بتلك الافكار الخيالية حيث ساعدت علي انتاج "تصميمات افتراضية مستقبلية" تندرج ضمن تصميمات "الواقع الافتراضي" ، انه عالم يصنعه الحاسب الالي حيث يمكن للانسان التفاعل معه بنفس الاسلوب الذي يتفاعل به مع العالم الحقيقي او هو عالم بديل يتشكل في ذاكرة الحاسبات ، يخلق حالة من التواجد المكتمل فإنه نفس التجسيد لواقع لكنه ليس حقيقيا .

اما "الفراغ الإلكتروني Cyberspace" يدخل مفهومه ضمن بنية الواقع الافتراضي كأحد مكوناته ، حيث يعرف بأنه فراغ تفاعلي غير محدد جغرافياً لا تحكمه مسافات ولامقياس ، فهي فراغات غير مرئية و غير ملموسة ، تجريدية تخيلية نشأت داخل شبكات البنية الأساسية المعلوماتية لكي تتغلب على المكان والزمان، انه عبارة عن فراغ تفاعلى حيث يعتمد على تدخل دور الانسان ليكتمل دور الفراغ ويكون هيكله، ومحدداته بمثابة الوسيط بين الحيز الداخلى و الإنسان المستخدم لهذا الفراغ .

ومع التطورات والتحولات في مفهوم الفراغ التي يتوقع البعض ان تنصهر العمارة وتكنولوجيا المعلومات ليكونا منتجاً جديد أ، تستبدل فيه كافة العناصر المعمارية بعناصر إليكترونية ، لينشأ عالم تسيطر عليه تكنولوجيا المعلومات

وقد اثر الفراغ الالكتروني علي الفراغات الداخلية المعاصرة ، فقد استطاعت البرامج المساعدة للتصميم وبرامج النمذجة المساعدة علي عملية التخيل و المرونة الفكرية مما ساهم في انتاج فراغات تتسم بصفات غير تقليدية ديناميكية من انحناء **bending** و طي **folding** وانبساط **unfolding** وتشويه **deformation** وتميزت بأشكال نحتية متموجة .

فالعمارة السائلة نهج تصميمي مستقبلي كأحد تطبيقات الواقع الافتراضي حيث عرف الفراغ الالكتروني بأنه سائل Cyberspace is Liquid والذي استطاع من خلاله ان يتحدى قيود العوالم المادية وان يستجيب لسياق ومفهوم العالم الافتراضي .

العمارة السائلة انها الطبيعة السائلة التي يحتوي عليها الفراغ الالكتروني و التي تتفاعل و تتغير لملائمة التغيرات الوقتية ، و يكون العلم و الفن متلاصقان بدون اي قيود او اي فروض من قواعد الطبيعة. هي عمارة ذات طابع خاص حيث لها مفهوم مستقبلي و نهج تصميمي مبدأه تحقيق التفاعل Interactivity بالجمع بين الخيال والواقع داخل فراغ واحد، فهي احدي صور العمارة الافتراضية.

تنشأ فراغات سائلة تتغير عند تغير القيم فهي ترتبط بالتصميمات الحسابية Algorithmic Design. وبذلك يمكن استنتاج ان "الفراغ السائل" نموذج علي الفراغات المتحركة التفاعلية والتي يقصد بها تلك العمارة التي يتوقف الشكل الذي تتخذه علي اهتمامات المشاهد .

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner