تطبيقات محاكاة الطبيعة في تصميم طباعة أقمشة السيدات بتقنية الطباعة الزرقاء

"Applications of simulating Bio-architecture in design of printing women's fabrics using blue print technology."

أ.د/ مايسة فكري احمد السيد

أستاذ التصميم المتفرغ بقسم طباعة المنسوجات والصباغة والتجهيز بكلية الفنون التطبيقية –جامعة حلوان.

Prof. Maysa Fikry Ahmed El Sayed

Full-time Professor of Design, Department of Textile Printing, Dyeing and Finishing, Faculty of Applied Arts, Helwan University.

dr_maysa@hotmail.com

أ.د/ داليا فكري جمال إبراهيم

أستاذ تكنولوجيا الطباعة بقسم طباعة المنسوجات والصباغة والتجهيز بكلية الفنون التطبيقية –جامعة حلوان.

Prof. Dalia Fikry Gamal Ibrahim

Professor of Textile Printing Technology Faculty of Applied Arts_Helwan University.

drdaliafekry@hotmail.com

م.د/ مروة محمد محمد خضري

مدرس بقسم الاقتصاد المنزلي – شعبة الملابس والنسيج بكلية البنات- جامعة عين شمس.

Dr. Marwa Mohamed Mohamed Khadry

Lecturer of Home Economics Department Women's College_ Ain Shams University

mar.khodary@gmail.com

م/ أسماء علاء الدين محمد

معيدة بقسم الأقتصاد المنزلي شعبة الملابس والنسيج بكلية البنات –جامعة عين شمس.

Lect. Asmaa Aladdin Mohammed

Teaching Assistant, Home economics department, faculty of girls, Ain shams University.

asmaa.alaaeldin@women.asu.edu.eg

ملخص البحث:

يتجه البحث الي الدراسة التحليلية لانماط العمارة الحيوية الحديثة المتمثلة في اعمال المعماري سنتياجو كالاترافا كمصدر استلهام في مجال تصميم طباعة أقمشة السيدات. وتطبيقها باستخدام الطباعة الزرقاء Blue Printing.

فبالرغم من تنوع المصادر التي يمكن الاستلهام منها التصميمات الطباعية، فتعد الطبيعة المصدرالثري بالافكارالتي تصلح للاستلهام في الكثيرمن الفنون كالهندسة المعمارية وغيرها.كانت مصدر استلهامهم من الطبيعة كالتشكل الحيوي حيث سعت محاكاه الطبيعة الي بيان الدورالأساسي للطبيعة لحل المشاكل المرتبطة بالواقع المعاصر في انشاء عمارة متكاملة سميت بعلم محاكاة الطبيعة اوالعمارة الحيوية.تعتبر الطباعة اليدوية من الفنون التطبيقية العملية التي تتميز بالثراء غيرالمحدود بالتقنيات والاساليب، التي ينتج عنها العديد من القيم التشكيلية والجمالية،وقابليته للتطبيق علي اسطح وهيئات مختلفة مما يجعل الطباعة اليدوية من افضل المجالات التجريبية،والتي يمكن الحصول منها علي عدد لانهائي من التصميمات ذات الخصوصية والتميز،التفرد،التنوع.ومن الاساليب الطباعية غيرالتقليدية هواسلوب الطباعة الزرقاء التي لم يتناولها الكثيرمن الباحثين والتي تعد اسلوب غيردارج في مجال طباعة المنسوجات اليدوية والتي يستخدم فيها بعض المواد الكيميائية التي تتكون من املاح الحديد، تلك المواد المستخدمة في أسلوب التصويرالضوئى وطباعة الصور الفوتوغرافية.

الكلمات المفتاحية
التطبيقات الطباعية - محاكاة الطبيعة –الطباعة الزرقاء-الطباعة بالانتقال الحراري- تصميم طباعة أقمشة السيدات.

Abstract:
The research tends to the analytical study of the patterns of modern vital architecture represented in the works of the architect Santiago Calatrava as a source of inspiration in the field of designing women's fabric printing, and applying it using blue printing technology. Despite the variety of sources from which textiles printing designs can be inspired, nature is the richest source of ideas that are suitable for inspiration in many arts, such as architecture and others. The source of their inspiration was from nature, such as Bioformation, as the simulation of nature sought to demonstrate the basic role of nature to solve problems associated with contemporary reality in creating an integrated architecture called the science of simulation Nature or bioarchitecture. Manual printing is considered one of the practical applied arts that is characterized by unlimited richness in techniques and methods, which results in many plastic and aesthetic values, and its applicability to different surfaces , which makes manual printing one of the best experimental fields, from which an infinite number of designs of privacy and distinction can be obtained. One of the non-traditional printing methods is the blue printing method that many researchers have not dealt with, which is a method that is not used in the field of hand textile printing, in which some chemicals that consist of iron salts are used, those materials used in the method of photography and photographic printing.

Key words:
Printing applications - Simulating nature - Blue printing –Thermal transfer printing- Designs of women's printed fabric.

المقدمة:
تتشابه العمارة مع الكثير من الفنون التشكيلية الأخري كواحدة من مصادر الاستلهام في التصميم حيث أن العمارة هي أم الفنون التشكيلية التي عرفها الإنسان التي تعكس المستوي الحضاري والثقافي للبيئة المحيطة لابتكارتصميمات طباعة المنسوجات كإحدي مجالات الفنون التشكيلية.

برغم التنوع في المصادر التي يمكن منها استلهام التصميمات الطباعية، التي تصلح للاستلهام في الكثيرمن الفنون كالهندسة المعمارية وغيرها.

فكانت الطبيعة مصدراستلهام أساسي للعديد من المجالات بصورة صريحة كالتشكيل الحيوي،أودمج العناصر الموجودة في الطبيعة كمصدر إلهام في التصميم حيث سعت محاكاة الطبيعة إلي بيان الدورالأساسي للطبيعة لحل المشاكل المرتبطة بالواقع المعاصر في إنشاء عمارة متكاملة سميت بعلم محاكاة الطبيعة (biomimetic) أوالعمارة الحيوية وهي أيضا إتجاه مشابه للعمارة العضوية اللذان يهتمان بدراسة الأنظمة والعمليات الحيوية في الطبيعة وكيفية صياغتها في صورة عمل معماري من خلال التصميم الحيوي، وليس عن طريق تقليد الأشكال الطبيعية، ولكن من خلال فهم القواعد والمقاييس التي تحكم تلك الأشكال.

وتعتبر الطباعة اليدوية من الفنون التطبيقية العملية التي تتميز بثرائها غير المحدود بالتقنيات والأساليب الطباعية المتعددة، التي ينتج عنها العديد من القيم التشكيلية والجمالية والملمسية والخطية، وإختلاف الخامات والأدوات والطرق الأدائية لتنفيذها، وقابليتها للتطبيق على أسطح

وهيئات مختلفة مما يجعل الطباعة اليدوية من أفضل المجالات التجريبية[١] التي تسمح بممارسة العديد من المعالجات الفنية، والتي يمكن الحصول من خلالها على عدد لانهائي من التصميمات الطباعية لأقمشة ذات الخصوصية والتميزوالتفرد والتنوع [٢]

ومن الأساليب الطباعية الأخري غير التقليدية التي لم يتناولها الكثيرمن الباحثين والتي تعد أسلوب

غير دارج في مجال طباعة المنسوجات اليدوية هو أسلوب الطباعة الزرقاء (Blue Print).

والتي يستخدم فيها بعض المواد الكيميائية التي تتكون من أملاح الحديد، تلك المواد المستخدمة في أسلوب التصوير الضوئى وطباعة الصور الفوتوغرافية.

ويركز البحث على أعمال المعماري "سانتياجوكالآترافا" الذي تجمع أعماله بين فن الهندسة المعمارية ومبادئ الهندسة الإنشائية التي نتجت عنها أعمال معمارية تعكس وتشير إلى طبيعة الهياكل الإنشائية القائمة على أفكارومبادىء الهياكل البيولوجية في الطبيعة أي لمفهوم محاكاة الطبيعة. وتبرزمشكلة الدراسة كيفية الإستفادة من دمج طريقة طباعة غيرتقليدية (كالطباعة الزرقاء) مع محاكاة الطبيعة من خلال بعض أعمال المعماري (سانتياجو كالآترافا) لإنتاج تصميمات مبتكرة بتقنيات إبداعية غير تقليدية. وقد هدفت الدراسة تفعيل مفهوم المحاكاة الطبيعية للعمارة الحيوية من خلال أعمال المعماري سانتياجو كالآترافا كأداة تطويروتحديث لمصادرالاستلهام في مجال تصميم طباعة أقمشة السيدات.وإمكانية الأستفادة من تقنية الطباعة الزرقاء كأداة إستراتيجية لتحقيق تقنيات إبداعية جديدة ومتنوعة والتوصل إلي فكر تصميمي مبتكر يحقق تصميمات طباعية تصلح في مجال أقمشة السيدات.وترجع أهمية البحث خلال طرح رؤية جديدة لمحاكاة الطبيعية من حيث الشكل والتكوين والهيكل والنظم البيئية في أعماله لإيجاد حلول للمشكلات التصميمية عن طريق محاكاة الطبيعة والاستفادة من طريقة الطباعة الزرقاء والطباعة بالإنتقال الحراري لإنتاج أقمشة طباعية تصلح لأقمشة سيدات،حيث يتبع البحث المنهج التحليلي والتجريبي.

مشكلة البحث:

- كيفية الإستفادة من دمج طريقة طباعة غيرتقليدية (الطباعة الزرقاء) مع أسلوب المعماري (سانتياجو كالآترافا) لمحاكاة الطبيعة لإنتاج تصميمات مبتكره بتقنيات إبداعية جديدة.

فروض البحث:

يفترض البحث أنه:

- يمكن الإستفادة من أعمال المعماري (سانتياجو كالآترافا) كمصدراستلهام في مجال تصميم طباعة أقمشة السيدات وتنفيذها باستخدام تقنية الطباعة الزرقاء والطباعة بالانتقال الحراري للتوصل لقيم تقنية إبداعية جديدة وغير تقليدية.

أهمية البحث :

تأتي أهمية البحث من خلال طرح رؤية جديدة لمحاكاة النظم الطبيعية من حيث الشكل

والتكوين والهيكل والنظم البيئية في أعمال المعماري سانتياجو كالآترافا لإيجاد حلول للمشكلات التصميمية عن طريق محاكاة أعماله والإستفادة من طريقة الطباعة الزرقاء والطباعة بالانتقال الحراري لإنتاج أقمشة طباعية تصلح لأقمشة السيدات.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى:

- تفعيل مفهوم محاكاة الطبيعة في العمارة الحيوية من خلال أعمال المعماري سانتياجو كالآترافا كأداة تطويروتحديث لمصادرالاستلهام في مجال تصميم طباعة أقمشة السيدات.
- إمكانية الأستفادة من تقنية الطباعة بالانتقال الحراري والطباعة الزرقاء كأداة استراتيجية لتحقيق تقنيات إبداعية جديدة ومتنوعة.
- التوصل إلى فكر تصميمي مبتكر يحقق تصميمات طباعية تصلح لأقمشة سيدات.
- دراسة تطبيقات محاكاة الطبيعة في مجالات التصميم الطباعي للأقمشة.
- التوصل الي إستحداث تصميمات طباعية لأقمشة السيدات بالإستفادة من النقاط السابقة تحمل بعد جمالي بطريقة معاصرة.

منهجية البحث:

يتبع البحث كلا من:

- **المنهج التحليلي** لأعمال المعماري سانتياجو كالآترافا التي تتبع فكر محاكاة الطبيعة.
- **المنهج التجريبي** من خلال بعض التصميمات المستوحاه من أعمال المعماري لتطبيقها باستخدام الطباعة الزرقاء وصياغتها بصورة معاصرة تلائم أقمشة السيدات الطباعية (الجانب التطبيقي).
- تنفيذ بعض تجارب الطباعة الزرقاء والوصول الي أفضل النسب التي يتم تطبيقها علي بعض التصميمات المبتكرة من قبل الدارسة.

حدود البحث :

الحدود الزمانية :

- أعمال المعماري" سانتياغو كالاترافا "من عام ١٩٨٣ في برشلونة حتى الان.

الحدود المكانية:

- التطبيق بجمهورية مصر العربية.

أدوات البحث:

- برنامج الفوتوشوب Adobe Photoshop CC 2020.
- أعمال المعماري سانتياجو كالآترافا.
- الأقمشة الطبيعية المنفذة باستخدام تقنية الطباعة الزرقاء.
- الأقمشة الصناعية المنفذة باستخدام تقنية الطباعة بالانتقال الحراري.

اولا الإطار النظري:

- تأثير محاكاة الطبيعة في مجال العمارة وإرتباطها بمجال تصميم طباعة المنسوجات.
- مستويات ومصادر محاكاة الطبيعة في التصميم.
- تحليل مختارات من أعمال (سانتياجو كالآترافا) التي تطبق مبادئ محاكاة الطبيعة.

ثانيا الإطار التطبيقي:

- تقنية الطباعة الزرقاء (Blue Printing)
- التجارب التصميمية باستخدام برنامج أدوبي فوتوشوب Adobe Photoshop CC ٢٠٢٠.
- التوظيف الإفتراضي المقترح لتصميم طباعة أقمشة سيدات.

تأثير محاكاة الطبيعة في مجال العمارة وإرتباطها بمجال تصميم طباعة المنسوجات.

العمارة أم الفنون وهي أحد فنون التعبير عن الذات التي تعبر عن تفاعل الإنسان مع الطبيعة والبيئة والمجتمع والمحيط الذي يعيش فيه، والطبيعة تستوقف خيال المصمم والمعماري اللذان يعيشان لإيجاد حلول تصميمية مبتكرة وخلاقة. فهي تقوم بشكل أساسي علي مفهوم البناء وتخضع لقوانين الإتزان والوحدة والثبات والإستقرار، فهي المعلم الأول للمصمم والمعماري علي مر العصور، بينما التصميم تطبيق عملي للأشكال من خلال العلاقات والمفردات والعناصر والقياس ويخضع لقوانين جمالية من اتزان.... وغيرها

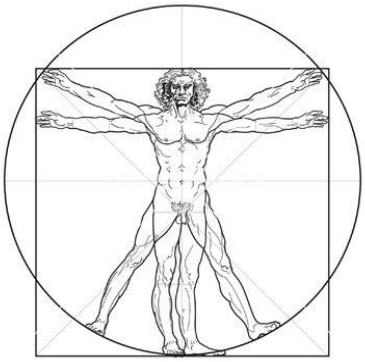
لذلك إزداد الترابط في الآونه الأخيره بين العمارة وتصميم طباعة المنسوجات من خلال إدراك العلاقة أن كلاً منهما فن ينتمي إلي الفن التشكيلي القائم علي العلوم والتكنولوجيا فنجد أن كلا منهما يتشاركا في نظريات ومبادئ التصميم حيث يتبع كلا منهما (التصميم المعماري وتصميم طباعة المنسوجات) نهج متقارب في الخطوات التنفيذية بداية من وضع الفكرة في صورة رسم تخطيطي (الإسكتش) ثم يتم تحويلها لشكل أكثردقة وأكثر تفاصيل وهناك جوانب وعوامل مؤثرة في العملية التصميمية لكل من تصميم طباعة المنسوجات والعمارة كالمؤثرات البصرية، والبيئية، والسياسية، والثقافية، والتاريخية، والفنية، والإجتماعية، والإقتصادية، والنفسية، والتكنولوجية.

فالعمارة شبيه بالكائن الحي يتطور مع تطور الثقافة، ويخضع لمتطلبات العصر[٣] فإستمدت الهندسة المعمارية كثيرا من الطبيعة كمصدر للإلهام حيث أصبح التشكيل الحيوي أوالدمج بين العناصرالموجودة في الطبيعة كمصدر إلهام في التصميم.ولذالك تحمل كلا من العمارة والتصميم الطباعي نفس الأسلوب وسمات التركيب والدوافع الابتكارية.

فمحاكاة الطبيعة تتطلب الكثير من التدقيق والنظر إليها وتقييمها من خلال منظور جديد ومبتكر يجعلها نموذج حي من خلال مبادئ تكوين الشكل وتحليلة وتفسيره، مما يؤدي إلى كفاءة التشكيل والبناء. فالمحاكاة الحيوية هو اتجاه مشابه لمفهوم العمارة العضوية حيث استخدام الطبيعة كمصدر إلهام للمكونات الجمالية للبناء من خلال دراسة الانظمة والعمليات الحيوية في الطبيعة وكيفية محاكاتها، حيث تسعى إلى استخدام الطبيعة لحل مشكلات التصميم في الفن المعماري. بطريقة طبيعية جدًا[٤] مرتبطة تمامًا بالبشر لأنها مصنوعة بواسطة ولأجل البشر.وهذا يجعل علم التشريح مصدر إلهام قوي للغاية.

وهو ليس بالحديث فقط في عصر النهضة، عندما كان علم التشريح البشري هو الأساس للقواعد والأنظمة النسبية، حيث احتضنته العمارة في عصر النهضة[٥]الإنسانية. صار الشكل البشري الوسيلة الكاملة لقياس كل شيء.

كان الرسام الشهير ليوناردو دافينشي المسمي "فيتروفيان مان" شكل رقم (١) للمهندس الروماني فيتروفيوس وفيه وصف رجلاً يقف جامدًا ومستقيمًا وذراعيه ممدودتان. في موضع، يمكن فيه أن يتلائم الجسم البشري مع هندسة كل من الدائرة والمربع. ومنها أدخل فتروفيوس مصطلح الوحدة البنائية النمطية في العمارة (**Module**) كوحدة قياس[٧]، الغرض منها تقسيم التصميم إلى مساحات وهمية ليكون التصميم المعماري او الطباعي متجانسا كليا. وأيضًا في القرن العشرين نجد أن النسبة الذهبية المستمده من معمارية جسم الإنسان تتكرر كثيرا في نسب أطوال أعضاء الإنسان ببعضها. ومنها نجد ان علم التشريح مصدر غني للأفكار والإلهام.، يمكنك اكتشاف منطق متكامل يمكن أن يكون ذا قيمة في بناء المباني.



شكل رقم (١) فيتروفيان مان.
المصدر:(https://www.pinterest.c/om/pin/413205334573429355/)

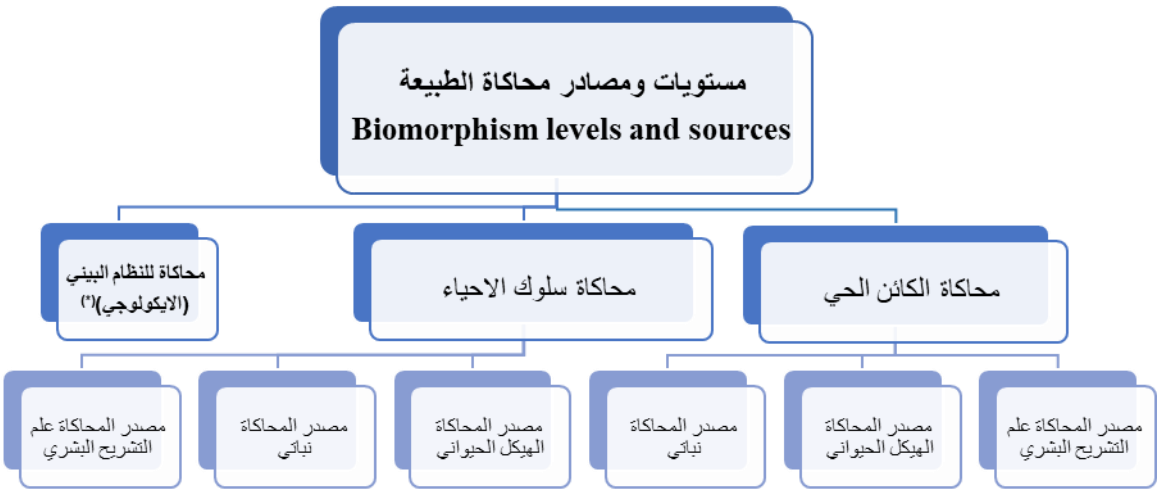
فالإبداع الحيوي هو الابتكار المستوحى من الطبيعة الذي يدرس الطبيعة ثم يحاكي أو يستلهم تصميمات وعمليات لحل مشاكل الإنسان. بدلاً من التفكير في المبنى كآلة للعيش فيه، تطلب محاكاة الطبيعة من المهندسين المعماريين التفكير في مبنى كشيء حي لكائن حي.

حيث تتمحور المحاكاة حول فكرة عدم وجود نموذج أفضل من الطبيعة لتطوير شئ جديد، المحاكاة ليس مجرد تقليد ولكن إنه التقليد الواعي للحياة، حيث إستخدمت محاكاة الطبيعة التشكيلات والأشكال الهندسية الموجودة في الطبيعة كمصدر إلهام للخصائص الجمالية في الهندسة المعمارية، وقد لا يكون بالضرورة وظائف فيزيائية أوإقتصادية.

يعود استخدام العمارة الحيوية تاريخياً إلى الثقافات المصرية واليونانية والرومانية، باستخدام أشكال الأشجار والنباتات في زخرفة الأعمدة الإنشائية كالنباتات مثل زهرة اللوتس والحيوانات في المعابد كالكباش.

وبناءاً عليه نجد أن العمارة التي تحاكي الطبيعة مصدر ثري بالمفرادات والوحدات والنظم التي تعد كالميزان الذي يحكم عملية التصميم بتناسب معين، وكيفية الإنتقال من شكل إلى شكل آخرأومن تكوين لتكوين أخر كمراحل لتكوين تصميمات طباعية للأقمشة.

- **مستويات ومصادر محاكاة الطبيعة في التصميم.**



شكل توضيحي (١)[٨]

تتم عملية المحاكاة عن طريق إعادة تركيب وبناء جوهر الشكل من المصدر الأصلي لإنتاج أعمال تتناسب مع طبيعة البيئة بشكل أكبر ففكرة إعادة التركيب تكمن في محاكاة أجزاء من المصدر الأصلي مع إعادة صياغتها حسب إحتياج التصميم المعماري والبيئة المحيطة به, وتعتمد على مهارة الإبداع بين الأصل وصورته المعاد صياغتها, فهي محاكاة تتكيف مع ما يحيطها. مجال

واسع للإبداع والابتكار والتوصل الى أفضل الحلول لقدرتها على إستيعاب التغيرات البيئية الموجودة في محيطها. فهو ابتكار جديد مستوحى من أمثلة طبيعية، يمر بعدة مراحل قبل أن يصل إلى المنتج النهائي يمكن محاكاة المباني على مستوى الكائن الحي (كائنًا معين) حيث تنظر الهندسة المعمارية إلى الكائن الحي نفسه، وتطبق شكله ووظائفه على المبنى (كالنظام البيولوجي الخاص بالانسان او الحيوان او النبات)[٩]أي أن محاكاة الطبيعة تتطلع إلى الكائن الحي نفسه، بتطبيق شكله أو وظائفه على المبنى أو الإثنين معا. قد لا يكون العمل على هذا المستوى وحده بدون محاكاة الطريقة التي تحاكي سلوكيات الكائن الحي الذي يشارك بها في سياق أكبر قد تكون غير كافية لإنتاج مبنى يتكامل جيدًا مع بيئته لأن الكائن الحي يعمل دائمًا ويستجيب لسياق أكبر.

على مستوى السلوك أيضا تحاكي المباني كيفية تصرف كائن حي، أوكيفيه ارتباطه بسياقه المحيط. على مستوى النظام البيئي أي أن لابد أن يحقق البناء على مستوى النظام الإيكولوجي على محاكاة كيفية عمل العديد من المكونات مع بعضها البعض.

المعماري كالآترافا (Santiago Calatrava) من أبرز معماري محاكاة الطبيعة والهياكل الفريدة التى تجمع بين الحركة والجمال، والوظيفة، والبساطة، والبعد عن الزخارف. وأسلوبه في معظم أعماله مستمد من دراسات عديدة للطبيعة،التي تطبق مبادئ محاكاة الطبيعة، تجعل تقنيات البناء الحديثة مثل هذه المباني تبدو وكأنها إبداعات حية مع الإنحناءات المعقدة في الهياكل. مع الحفاظ علي أن لايوجد تعارض بين جانبها التشكيلي أو النحتي مع الجوانب الوظيفية في المبني، أو مع الجوانب الهيكلية لها.

تجاوز سانتياجو كونه مهندسًا معماريًا فيه تجمعت ثلاث شخصيات متكاملة هي الفنان التشكيلي ثم المعماري ثم المهندس المدني. ولذلك فإن مشاريعه بالإضافة إلى خواصها الإنشائية تحمل لمسة من المشاعروتطويع التكنولوجيا، مثلما هو حال جسر الأميو بإشبيلية شكل رقم (٢) أو محطة ساتولاس شكل رقم (٣). كما يحرص في مشاريعه على إضفاء بعد العضوية المستوحاة من أعضاء الجسم أو الكائنات البيولوجية اي تطبيق لمفهوم هندسة محاكاة الطبيعة. و يهيم بالحركات فالحركة هي أساس عمله، من فكرة الحركة قال سانتياجو في محاضرة ألقاها في معهد موسكو: "العمارة موجودة للناس، والأجسام البشرية تؤثر على العمارة من حيث النسب والإيقاع والحجم"[١٠]مثلما يكون أجفان العين أو مرونة العمود الفقري الذي يسمح للجسم بالدوران حول نفسه أو حركة سنابل القمح و هي تتماوج في الحقول بفعل الرياح الخفيفة أو القفص الصدري للحيوانات التي تحيط بالقلب و الرئتين.

شكل رقم (٢) جسر الأميو بإشبيلية
المصدر: https://www.pinterest.com/pin/648096821226628447/

شكل رقم(٣)
محطة للسكك الحديدية لمطار ليون ساتولاس
المصدر: https://www.pinterest.com/pin/364369426094078345/

وقد ذكر أنه تأثر بالمعماري الإسباني المشهور غاودي بأشكاله العضوية الخارجة عن المعهود في حين تعيد رسوماته الأولية إلى الأذهان نفس رسومات الفنان الإيطالي ليوناردو دافينشي التجريبية.

حيث تم وصف أعمال كالآترافا بتقليده للحركة العضوية: "إنه متحرك " ديناميكي "بطريقة مشابهة للهندسة المعمارية القوطية، المرتبطة بالتخطيط أو الأرتفاع بنسب جسم الإنسان الايكولوجي.

فجمع بين التعبير الجمالي والإمكانيات الهيكلية بفضل التطور التكنولوجي، فإن هندسة العمارة الحيوية المستقبلية هي مباني من أي شكل هندسي مليئ بأجهزة إستشعار حسية تلتقط أدنى تغير مناخي، إن أحد الأهداف الرئيسية لـ كالآترافا هو الشعور بالديناميكية الذي يتم تصويرها من خلال هيكل ثابت. على الرغم من أن الحركة ليست حرفية في حالة هذا الهيكل، إلا أنها تقترن بفكرة عمليات النمو الديناميكي والتكيف الموجود في العمليات الطبيعية، مثل رفرفة أجنحة الطائر.

تقدم أعمال كالآترافا نموذجًا للتصميم المعاصرالذي يحاكي العمارة الحيوية في إطار النظام البيئي، يمكن أن نري في أعمال سانتياجو كالآترافا أسلوب المحاكاة الطبيعة العمل على ثلاثة مستويات: محاكاة للكائن الحي ومحاكاة سلوكياته ومحاكاة للنظام البيئي.

خصائص محاكاة الطبيعة في أعمال سانتياجو:

١- تطبق أعماله مبدأ علم محاكاة الطبيعة Biomimetic.

٢- التكيف والتطور على عدة مستويات مختلفة وبمعدلات مختلفة.

٣- الحفاظ على الطاقة واستعمال الطاقة المتجددة وتطبيق مبدء الإستدامة.

طرق البحث للمحاكاة في أعمال سانتياجو:

١- البحث في الإمكانيات الوظيفية للتصميم المستوحي من الناحية البيولوجية بدلا من مجرد تطبيق التصميم كما يستخدمه الكائن الحي.

٢- المعرفة وتطبيق المواد المختلفة.

٣- من خلا الخبرة التراكمية وتجميع قاعدة بيانات.

٤- تحديد آليات التكيف الوظيفية والبيئة للكائنات الحية.

حيث بدأ مفهوم محاكاة الطبيعة بنسج الأشكال من الطبيعة في التصميمات ثم إنتقلت إلي مرحلة التأمل في الأشكال الطبيعية ومحاولة تقليدها بإسلوب المعماري بشكل يناسب الهيكل المعماري؟[١]الإ أن سيطر مفهوم المحاكاة الطبيعة والتي ظهرت في أعمال كلا من نورمان فوستر وسانتياجو كالآترافا.ومنها ظهرت إتجاه العمارة المستقبلية الحديثة الذي يمثل الإعتقاد المثالي بالتوافق مع التكنولوجيا.هذه الحركة الجديد العمارة المستقبيلة التي أعادت التفكيرفي الإتجاه المستقبلي لجمالية ووظائف المدن بإعتبار المباني أشكالاً أو كتلاً مجرَّدة وإزالة كل الإشارات التاريخية والزخرفية لصالح التفاصيل الوظيفية[١].

حيث يتجه كلا من المعماريون والمصممون إلي تصميم المدن التي تظهر جانب من المشاعرو العواطف، تقوم علي استخدام الكتل المائلة والمستويات المتداخلة في البناء فيشكل مبني قائم بذاته لاتحده مباني اخري ويهتمون بالجانب الخاص بالنظم البيئية والاستدامة، وتنفيذ مواد بناء وتقنيات جديدة تساعد علي إقامة هياكل واغلفة منحنية وغريبة من خامات ذات مرونة عالية نسبيا في مجال البناء ذلك لتوفيرحياة مختلفة وأفضل لسكان المدن حيث مباني لا تكبح قوانين

الهندسة انسيابتها، ولا مبني يفرض شكله الخارجي علي مجموعات الفراغ الداخلية القيود، مباني لا تتاثر بالتغيرات المفاجئه في الإرتفاعات، أي مبني حر، فراغاته الداخلية غير متوقعة فشكله الخارجي لا يشبه محتواه مبني قد يشبه سفينه الفضاء اوطائر ملئ بالطاقة والحيوية.

- **تحليل مختارات من أعمال (سانتياجو كالآترافا) التي تطبق مبادئ محاكاة الطبيعة.**
  - **محاكاة الكائن الحي:**

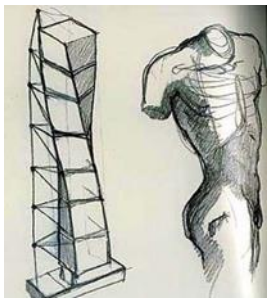
وهي تعني تقليد الكائن الحي كالنبات أوالحيوان حيث نجد أن ما يميز الأشكال العضوية في النباتات ظاهرة النمو مع الثبات والتغير في التكيف مع البيئة المحيطة بها، وتمثلها في وجود تنوع في أشكالها وتعدد مظهرها ووجود علاقة جوهريه ثابتة النمط ومتوازنة، حيث أن إقتطاع جزء من النبات قد لا يؤثر فيه كما أن الأجزاء المقطوعة لها قدرة على النمو وعدم إختلال نظامها، وأيضا يتميزكل نوع من أنواع الحيوانات بخصائص معينه تميزه عن غيره والتي تمكنه من التكيف مع البيئة التي تعرضه لعوامل المناخ المختلفة والتي يمكن الإستفادة بها كمصدر إلهام من حيث الشكل

أو مواد البناء، أو كيفية البناء (إنشائيا)، أو نفس العملية التى تقوم بالطبيعة، أو أن التصميم قادر على القيام بنفس الوظيفة.[١٣] كالذي اتقنة سانتياجو في كيفية محاكاة الكائن الحي كالطائراومحاكاته لشكل الجسد البشري أو أجزاء من الجسد البشري.

- **مصدر المحاكاة: علم التشريح البشري**

١- الاستلهام من الجسد البشري

مصدر استلهام برج الجذع المتحول من علم التشريح البشري الخاص بالجسد البشري كما موضح بالشكل (٤). الذي يعد أطول ناطحة سحاب في السويد وهو شكل التواء عضلات الإنسان وحركات العمود الفقري شكل (٥).



شكل رقم (٤) أسكتش برج الجذع المتحول.
المصدر:
https://calatrava.com/projects/turning-torso- malmoe.html

شكل رقم (٥)
برج الجذع المتحول.
المصدر: https://calatrava.com/projects/turning-torso-malmoe.html

٢- محطة سكة حديد ستادلهوفين في زيوريخ

هي واحدة من أقدم مشاريع سانتياجو كالآترافا إعتمد الإسكتش الخاص بالمحطة على تجربة التجسيد لأول مرة، في تجربة تشمل الجسد والأفكار في علم التشريح. وبدأ بالأيدي، وفكرة اليد المفتوحة في الوضع المعكوس التي تدل على الصدق والإنفتاح، حيث أعتمد على معني حركة الإبهام والسبابة شكل (٦) وأصبح هذا شكل العمود الذي تراه متكررًا عدة مرات خلال هذا المشروع شكل (٧).

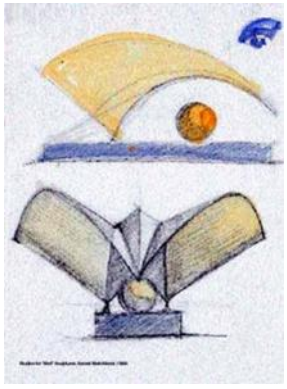
شكل رقم (٦) الاسكتش الخاص بتصميم ستادلهوفين.
المصدر:
"Santiago Calatravar, Cristina Carillo De Albornoz- "Drawing, Building, Reflecting"- Thames & Hudson Ltd-2018- p46-47".

شكل رقم (٧) محطة ستادلهوفين
المصدر:https://calatrava.com/projects/stadelhofen-station-zuerich.html

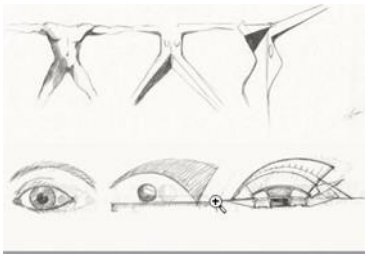
٣- محطة ليون

تأخذ أجنحة المحطة في ليون هندستها من منحوتة تم إجراؤها سابقًا كدراسة على العين شكل (٨).

وايضا التشكيل الخاص بالاعمدة ماخوذ من حركة مجموعة من البشرين المصطفين بجانب بعضهم شكل (٩).



شكل رقم (٨)
المصدر:
صور من كتاب Sketch Book Calatrava
-مصدر إلهام لمطار ليون



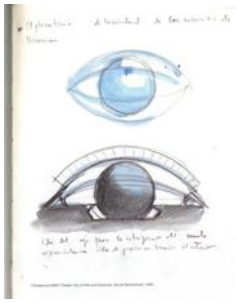
شكل رقم (٩) الاسكتش الخاص بتصميم محطة ليون
المصدر:
Santiago Calatrava "Lyon-Satolas Airport Railway Station"-wordpress-2011-p3.

شكل رقم (١٠) محطة ليون من الداخل.
المصدر:
https://divisare.com/authors/8968-santiago-calatrava/projects/built

شكل رقم (١١) محطة ليون من الخارج.
المصدر:
https://calatrava.com/projects/lyon-saint-exupery-airport-railway-station-colombier-saugnieu.html.

٤- هيميسفير" القبة السماوية:"

واحد من المنشآت الخاصة بمدينة الفنون والعلوم وهي عبارة عن منشأة على شكل شرنقة منحنية في الوضعية المغلقة، وهي مصنوعة من الزجاج والخرسانة، وهي مفتوحة تبدو كالعين البشرية شكل (١٢).



شكل رقم (١٢) الاسكتش الخاص هيميسفير.
المصدر:
https://thejoon.tistory.com/65.

شكل رقم (١٣) الشكل الخارجي هيميسفير.
المصدر:
https://signalvnoise.com/archives2/calatrava_architecture_as_an_art.php.

٥- برج الاتصالات مونتجويك

جمع كالآترافا بين الشكل الوظيفي والنحت الرشيق الذي يشمل التكنولوجيا في قوس شامل. نظرًا للطبيعة الديناميكية لعمله، يختلف تفسير البرج ولكن يتم تفسيره عمومًا على أنه رياضي يحمل الشعلة الأولمبية شكل (١٤).

شكل رقم (١٤)
الاسكتش الخاص ببرج الاتصالات
المصدر:
Santiago Calatravar, Cristina Carillo De Albornoz- "Drawing, Building, Reflecting"- Thames & Hudson Ltd-2018- p 20.

شكل رقم (١٥) برج الاتصالات
المصدر:
https://www.deviantart.com/arathrael/art/Montjuic-Communications-Tower-481930875

- **مصدر المحاكاة: الهيكل الحيواني**

١- متحف الأمير فيليب للعلوم:

وهو متحف علوم تفاعلي، شكله يشبه الهيكل العظمي لديناصور عملاق شكل (١٦)، وهو عبارة عن ثلاثة طوابق كل منها مساحته ٨٠٠٠ متراً مربعا [١٤]

شكل رقم (١٦) مصدر المحاكاة للمتحف.
المصدر:
https://tr.wikipedia.org/wiki/Tarbosaurus

شكل رقم (١٧) شكل متحف الامير فيليب من الخارج.
المصدر:
https://www.pinterest.com/pin/542754192575820408/

٢- مركز النقل بمركز التجارة العالمي

يجمع المركز في مدينة نيويورك بين الهندسة والفن حيث إن تصميمه يشبه الأجنحة شكل (١٩)، يتكون المبنى على أربعة مستويات، ثلاثة في الطابق السفلي، صورته تعطي إحساسًا بأن طائرًا يخرج من يد الطفل شكل (١٨). يتكون من ٢٢٠٠٠ طن من الفولاذ وحجم غير منشور من الرخام الأبيض.

شكل رقم (١٨) الإسكتش الخاص بتصميم للمركز.
المصدر:
https://www.archdaily.com/381166/calatrava-to-build-world-s-most-expensive-transportation-hub

شكل رقم (١٩) مصدر المحاكاة للمركز.
المصدر:
Nicholas S. GOLDSMITH- "Shape Finding or Form Finding?" _FAIA LEED AP FTL Design Engineering Studio-2014-p 3.

شكل رقم (٢٠) شكل المركز من الخارج
المصدر:
http://www.bubblemania.fr/en/architecte-santiago-calatrava-2016-gare-loculus-memorial-wtc-ny/

- **محاكاة سلوك الأحياء**

حيث تعتمد على الوظائف والعلاقات الربط من حيث الشكل – مواد البناء- الإسلوب الإنشائى والوظيفة.

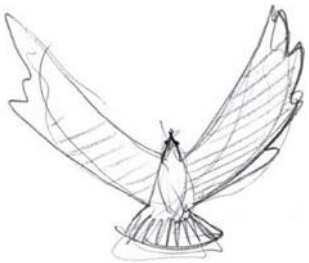
والذي وضح في أعمال سانتياجو **من خلال:**

- **مصدر المحاكاة: الهيكل الحيواني**

١- جناح الإمارات

يتخذ الجناح شكل الصقر أثناء الطيران شكل (٢١،٢٢)، وايضا التصميم يحتوي على رمزية حيث استخدم صيد الصقور في دولة الإمارات لتوطيد العلاقات بين القبائل.

شكل رقم (٢١) مصدر المحاكاة للجناح الإماراتي
المصدر:
https://www.pinterest.com/pin/129337820539409399/
https://www.pinterest.com/pin/129337820539409399/



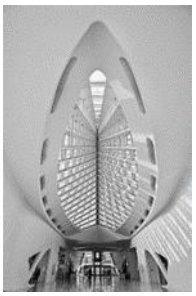
شكل رقم (٢٢) الإسكتش الخاص للجناح الإماراتي.
المصدر:
https://designblog.rietveldacademie.nl/?tag=santiago-calatrava

شكل رقم (٢٣) شكل المبني للجناح الإماراتي.
المصدر:
https://calatrava.com/projects/uae-pavilion-at-expo-2020-dubai-united-arab-emirates.html

٢- متحف ميلووكي للفنون

الهيكل على شكل أجنحة طائر أثناء عملية الطيران شكل (٢٤).

شكل رقم (٢٤) الإسكتش الخاص بمتحف ميلووكي.
المصدر:
Santiago Calatravar, Cristina Carillo De Albornoz- "Drawing, Building, Reflecting"- Thames & Hudson Ltd-2018- p74-75.



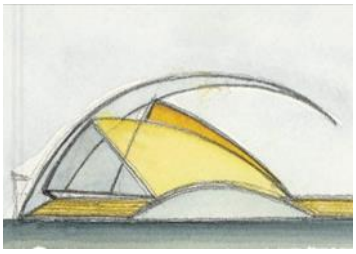
شكل رقم (٢٥) الشكل الداخلي لمتحف ميلووكي.
المصدر:
https://www.flickr.com/photos/kenlane/32632279087

شكل رقم (٢٦) الشكل الخارجي لمتحف ميلووكي.
المصدر:
Santiago Calatravar, Cristina Carillo De Albornoz- "Drawing, Building, Reflecting"- Thames & Hudson Ltd-2018- p74-75.

٣- دار الأوبرا في تناريف*، جزر الكناري

يشتهر المبنى بسبب القوس الضخم غير المكتمل به، وهو الأول من نوعه في تاريخ الهندسة المعمارية. أصبح القوس فيما بعد عنصرا نادرا من العناصر المعمارية، فهو القوس الوحيد المرتكز على نقطتي دعم حيث يستند القوس العملاق على محوري ارتكاز فقط وتبدو نهايته المعلقة وكأنها تتحدى الجاذبية.

شكل المبنى الذي يصفه البعض بأنه يشبه الحيوان مستمد مباشرة من منظر تينيريف[٥]صُممت دار الأوبرا لتمثل الأمواج القوية للمحيط الأطلسي. لا شك أن المبنى يبدو مبهر من المحيط، وخاصة عند إضائته في الليل، إذ يبدو المبنى مثل صدفة عملاقة جرفها الموج لتستقر على الشاطئ شكل (٢٩).



شكل رقم (٢٧) الإسكتش الخاص بدار الاوبرا تناريف.
المصدر:
Santiago Calatravar, Cristina Carillo De Albornoz- "Drawing, Building, Reflecting"- Thames & Hudson Ltd- 2018- p 1.

شكل رقم (٢٨)
الشكل الداخلي بدار الاوبرا تناريف.
المصدر:
https://calatrava.com/projects/adan-martin-auditorio-de-tenerife-santa-cruz-de-tenerife.html

شكل رقم (٢٩)
الشكل الخارجي بدار الاوبرا تناريف.
المصدر:
https://calatrava.com/projects/adan-martin-auditorio-de-tenerife-santa-cruz-de-tenerife.html

○ مستوى تقليد النظام البيئي

فهي جزء لايتجزء من محاكاة الطبيعة والتي تتبع تفكيك المشاكل التصميمية في إطار التغيرات البيئية من حيث الوظائف والعمليات والعلاقة بين العمليات في الطبيعة وبالتالي الوصول الي

أسس للنظام البيئي بأكمله، فيهدف مستوى النظام البيئي لتقليد الطبيعة إلى الدمج مع الطبيعة على أساس ستة مبادئ للتصميمات المستوحاة من تقليد الانظمة البيئية.

وأظهر المعماري سانتياجو كالآترافا محاكاة الطبيعة في مستوي تقليد النظام البيئي من خلال

١- مبني أومبركل (Umbracel)

يتضمن هذا المبني درجة عالية من التكنولوجيا الحديثة، وتقاليد الحديقة الشتوية الأوروبية حيث يتكون من الأقواس التي تعلوها نباتات متسلقة، والتي تدريجياً بدأت تُغطي كل الأقواس.

شكل رقم (٣٠) الشكل الخارجي أومبركل.
المصدر:
https://www.pinterest.com/pin/640362 4448403926/

النباتات التي اختارها كالآترافا هي Madreselva لقوتها و Bouganvilleaلجمالها. وزين بلاط الأومبركل بخشب الساج الإستوائي المقاوم للماء، والرياح والشمس.

٢- الجناح الإماراتي:

حيث ينطبق عليه المحاكاة للنظام البيئي

من خلال تحقيق معاير الإستدامة حيث زودت الأجنحة بألواح كهروضوئية.

بالإضافة إلى حين تدمج الأجنحة سويا تعمل علي الحماية من الأمطار والعواصف، وأثناء فتحها تقوم بإمتصاص أشعة الشمس لتجميع الطاقة.

شكل رقم (٣١) الإسكتش وصور خارجية للجناح الأمارات.
المصدر:
https://calatrava.com/projects/uae-pavilion-at-expo-2020-dubai-united-arab-emirates.html

٣- متحف في ريو دي جانيروبالبرازيل

يعمل المبنى بهدف الإستفادة من الموارد الطبيعية من الموقع نفسه حيث المياه من الخليج المجاور لتكييف درجة الحرارة الداخلية، بالإضافة إلى الطاقة الشمسية المجمعة من خلال الألواح الكهروضوئية المدمجة في عناصر الجناح القابلة للتشغيل في السقف، والتي يمكن أن تتكيف ديناميكيًا مع الزاوية المثلى للشمس.

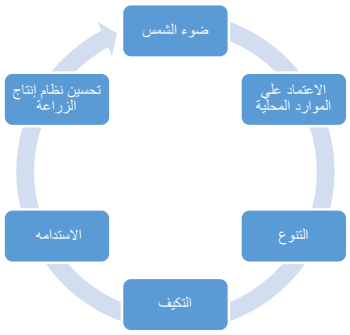
وبالتالي يطبق هذا المتحف مبدأ الإستدامة الذي يدعم مفهوم تطبيق النظام البيئي من خلال التوافق مع الظروف المحيطة والإعتماد على مورد طبيعي في الحصول علي الطاقة.

شكل رقم (٣٢) الشكل الخارجي لمتحف ريو دي جانيرو.
المصدر:
https://calatrava.com/projects/museu-do-amanha-rio-de-janeiro.html

حيث نجد أن محاكاة النظام البيئي:
تتم من خلال إتباع مبادئ الأنظمة البيئية الست (٦).

1- تعتمد على ضوء الشمس في الحصول علي موارد طبيعية للطاقة كالكهرباء المتجددة التي يتم تخزينها من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لإنتاج الطاقة الكهربائية.

2- تحسين نظام الإنتاج الزراعي كإنتاج الغذاءالذي يعتمد في إنتاجة علي المحاصيل الناتجة من زراعة النباتات التى تروى بالمياه الرمادية التى تم معالجتها .



رسم توضيحي (٢)
أنظمة البيئة

3- التوافق مع الظروف المحلية كالتشييد باستخدام المواد المعاد تدويرها والرمل والطين (المواد المحلية المتاحة)[١٦]

4- التنوع في المكونات والعلاقات والمعلومات كالتدفئة والتبريد من الشمس والارض.

5- تهيئة الظروف الحياتية للحياة المستدامة.

6- التكيف والتطور على عدة مستويات مختلفة وبمعدلات مختلفة.

لكي يحاكي المعماري الطبيعة في تصميمه أن يتبع المبادئ الستة الخاصة بالأنظمة البيئية (النظام الإيكولوجي)، ويعني ذلك أن عددًا من الأنظمة والعمليات تعمل معا في تشكل نظامًا بيئيًا.[١٧]

○ ثانيا الإطار التطبيقي:

1- تقنيات الطباعة الزرقاء (Blue Printing).

2- تقنيات الطباعة بالانتقال الحراري (Thermal transfer printing).

3- التجارب التصميمية باستخدام برنامج أدوبي فوتوشوب Adobe Photoshop CC ٢٠٢٠.

4- توظيف إفتراضي لتصميم طباعة أقمشة سيدات.

○ تقنيات الطباعة الزرقاء (Blue Printing)

واحدة من تقنيات الطباعة الفوتوغرافية المعتمدة على أملاح الحديد، تم إكتشافها بواسطة عالم الفلك الانجليزي جون هيرشيل عام١٨٤٢[١٨]، تم استخدامها بكثرة بداية القرن العشرين كوسيلة طباعية لإنتاج المخططات (Blueprint).

لها عدة مسميات منها السيانوتيب (cyanotype)ومنهاالطباعة الشمسية (Sun printing).

تعتمد هذه التقنية على إختزال أملاح الحديد غير ذائبة وتكوين اللون داخل الأقمشة من خلال الأشعة فوق البنفسجية الموجودة في ضوء الشمس.

تعتمد على مركبين كيمائين وهما Ferric ammonium citrate، Potassium ferricyanide [١٩]

تم استخدام التقنية مع الالياف الطبيعية كالاقمشة القطنية، حيث تمت طباعة بعض التصميمات المبتكرة من قبل الدارسة بطريقة الطباعة الزرقاء وباستخدام التركيزات المثلي من مادة سترات الأمونيوم الحديدي ومادة بوتاسيوم فيرسيانيد وباستخدام الاقمشة القطنية.

تتم عملية الطباعة باستخدام تقنية الطباعة الزرقاء عن طريق:

1- تحضير الصورة السلبية من التصميم.

2- تحضير الاقمشة وغسلها جيده قبل الاستخدام.

3- تكوين محلولين متجانسين كلا منهم على حدي:

- **المحلول ١**
  - ١٠٠ جرام سترات الامونيوم الحديدي.
  - ٣جرام حمض الأوكساليك.
  - ٤٠٠ ملي ماء مقطر.
- **المحلول ٢**
  - ٢٠ جرام بوتاسيوم فيرسيانيد.
  - ٣جرام حمض الأوكساليك.
  - ٤٠٠ ملي ماء مقطر.

يتم تكون كل ٥٠٠ ملي من كل محلول علي حدي لتكوين ١٠٠٠ملي من المحلولين.

شكل رقم (٣٣)
الشكل يوضح خلط كلا من الحلول ١+المحلول ٢
المصدر:
https://www.alternativephotography.com/download/blueprint_to_cyanotypes_p11

خطوات عملية الطباعة الزرقاء:

1- بعد التأكد من تجانس كلا من المحلولين (١، ٢) يتم المزج بينهما مع الأخذ بالإعتبار أن عند مزج المحلولين قد تكون محلول حساس للضوء فيجيب مراعاة عدم التعرض للإضاءة قبل معالجة الأقمشة بالمحلول حتى نتجنب أكسدة مركبات الحديد قبل الدخول للأقمشة.

2- يتم معالجة الأقمشة المراد طباعتها بتقنية الطباعة الزرقاء بالمحلول المتكون بعدة وسائل منها الطلاء باستخدام الفرش شكل (٣٤) أو عملية الغمر أوعملية الرش.

شكل رقم٣٤)
الشكل يوضح طريقة من طرق معالجة الاقمشة
https://www.alternativephotography.com/download/blueprint_to_cyanotypes_

3- تترك الأقمشة المعالجة في مكان مظلم تماما حتى تمام الجفاف ويمكن الاستعانة بمصدر للهواء لتسريع هعملية التجفيف.

4- يليها تحضيرالفيلم الطباعي (الصورة السلبية) يمكن الإستعانة ببرنامج الفوتوشوف لتحضير الصورة السلبية وطباعته علي ورق بلاستيكي شفاف.

5- يتم تحضير الخامات للتعريض لمصدر الأشعة في صورة طبقات حيث السطح المستوي (كالترابيزة او لوح من الخشب) يليه الأقمشة المراد طباعتها يليهم الفيلم الطباعي وأخير لوح من الزجاج وتبدء عملية التعريض للأشعة فوق البنفسجية الناتجة من أشعة الشمس شكل (٣٥).

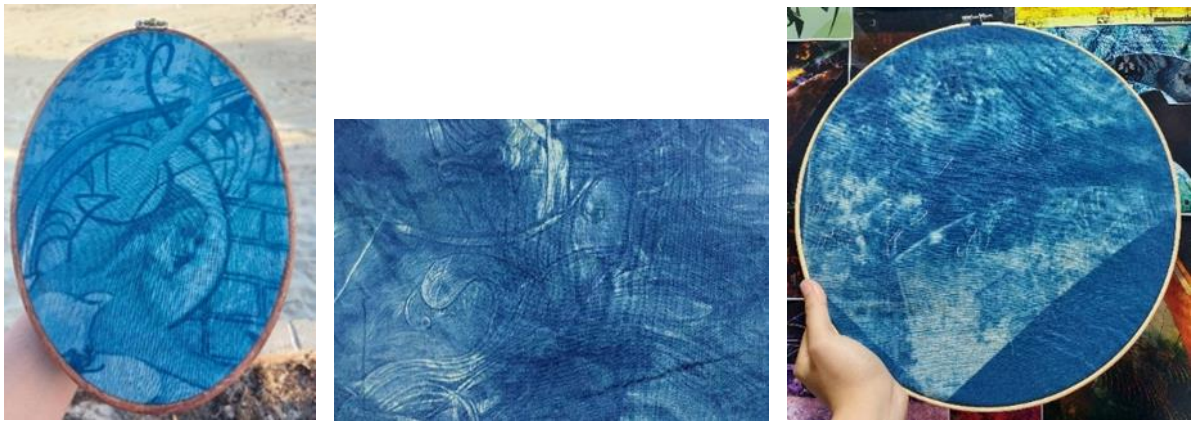
شكل رقم (٣٥)
الشكل يوضح أثناء عملية الطباعة
المصدر: الدارسة

6- يتبعها عملية التعرض لمده ٢٥ دقيقة.

7- ثم مرحلة غسل الأقمشة في ماء جاري وتسمي هذه العملية بعملية الإظهار.

8- للحصول علي درجة تباين أفضل لتدريجات اللون الأزرق الناتجة من الطباعة، يمكن إضافة معالجة عن طريق إضافة ٣٠ ملي من حمض الأسيتك الي ٤٠٠ملي من الماء ومعالجة الاقمشة في هذا المحلول، ويليها عملية غسيل لإزاله أي أحماض علي سطح الخامة لتجنب أي ضرر ينتج عن وجود الحمض علي سطح الخامة.

والشكل رقم (٣٦) يوضح التجارب الناتجة من بعض الأعمال الناتجة.



شكل رقم (٣٦) التجارب الناتجة من الطباعة الزرقاء من أعمال الدارسة

٤- تقنيات الطباعة بالانتقال الحراري (Thermal transfer printing)

هي عملية طباعة رقمية تعتمد فكرة عملها علي نظرية التسمامي للصباغات المشتتة حيث المرور من الحالة الصلبة الي الحالة الغازية دون المرور للحالة السائلة، وهى طريقه طباعية يتم فيها طباعة التصميم بالوانه علي ورق خاص ومن ثم عملية انتقال الالوان الى القماش عن طريق الضغط ودرجه الحرارة وفى زمن محدد. تتميز هذه المطبوعات بسهولة التطبيق وعدد لانهائي من التدريجات اللونية وأيضا بالثبات العالي :[٢٠]

٥- التجارب التصميمية باستخدام برنامج أدوبي فوتوشوب Adobe Photoshop CC 2020.

تم هذه المرحلة عن طريق رسم مجموعة من الإسكتشات الأولية وإنقسمت لمجموعتين:

- الأولي باستخدام الإسكتشات الأولية الخاصة بالمعماري سانتياجو كالآترافا.
- والثانية باستخدام الشكل الخارجي للمبني أو أحد الكادرات الداخلية للمبني.

ومن خلال برنامج الفوتوشوب تم إعادة رسم الإسكتشات واختيار الوحدات (نباتية او عضوية او استخدام فرش تاثيرية) وتلوينها وإضافة الملامس التاثيرية.

شكل رقم (٣٧) مراحل تكوين التصميم (الجناح الكويتي)
أعمال الدارسة

في إطار الإستفادة من مبادئ محاكاة الطبيعة في أعمال المعماري سانتياجو كالآترافا الجانب التطبيقي المقترح

التجربة التطبيقية (١)

مصدرالاستلهام: شكل رقم (١٧) صورة من متحف الأمير فيلب للعلوم.

أسلوب المحاكاة: محاكاة للكائن الحي ، مصدر المحاكاة الهيكل الحيواني.

أبعاد التجربة التطبيقية: ٥٠سم*٧٠سم.

أسلوب التنفيذ: - التصميم (أ) الطباعة الزرقاء.

- التصميم (ب) الطباعة بالإنتقال الحراري.

نوع الخامة: - التصميم (أ) قطن.

- التصميم (ب) قطن بولي استر.

كادر من متحف الامير فيلب للعلوم.

التوظيف الإفتراضي للتجربة التصميمية (١-أ) لتصميم أقمشة السيدات

التجربة التصميمية (١- ب) التصميم التطبيقي باستخدام الطباعة الإنتقال الحراري

التجربة التصميمية (١-أ) التصميم التطبيقي باستخدام الطباعة الزرقاء

التجربة التطبيقية (٢)

مصدرالاستلهام: شكل (٢٩) دار الاوبرا في تناريف –جزر الكناري

أسلوب المحاكاة: محاكاة لسلوك الاحياء، مصدر المحاكاة الهيكل الحيواني.

أبعاد التجربة التطبيقية: ٥٠سم*٧٠سم.

أسلوب التنفيذ: - التصميم (أ) الطباعة الزرقاء.

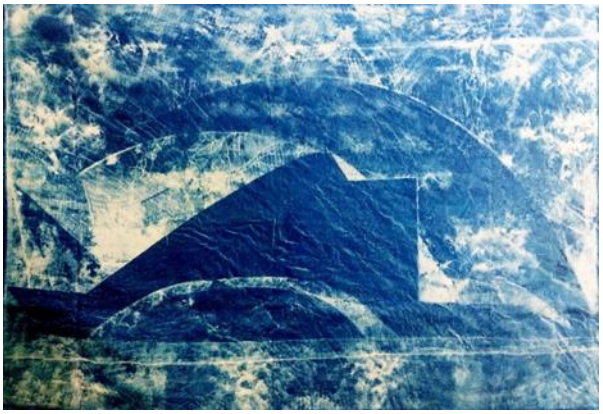
- التصميم (ب) الطباعة بالإنتقال الحراري.

نوع الخامة: - التصميم (أ) قطن.

- التصميم (ب) قطن بولي استر.

دار الاوبرا في تناريف –جزر الكناري.

التوظيف الإفتراضي للتجربة التصميمية (٢-أ)
لتصميم أقمشة السيدات



التجربة التصميمية (٢-أ)
التصميم التطبيقي باستخدام الطباعة الزرقاء

التجربة التصميمية (٢- ب)
التصميم التطبيقي باستخدام الطباعة الإنتقال الحراري

التجربة التطبيقية (٣)

مصدر الاستلهام: شكل رقم (١٠) محطة ليون

أسلوب المحاكاة: محاكاة للكائن الحي، مصدر المحاكاة علم التشريح البشري.

أبعاد التجربة التطبيقية: ٥٠سم*٧٠سم.

أسلوب التنفيذ: - التصميم (أ) الطباعة الزرقاء

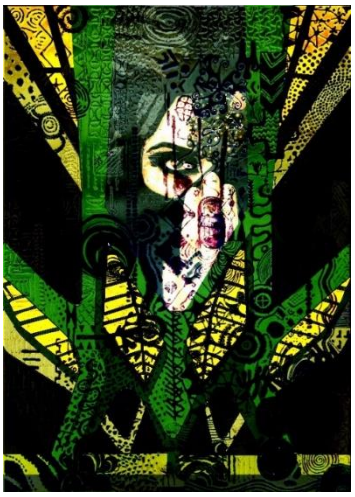
- التصميم (ب) الطباعة بالإنتقال الحراري.

نوع الخامة: - التصميم (أ) قطن.

- التصميم (ب) قطن بولي استر.

محطة ليون

التجربة التصميمية (٣-أ) التصميم التطبيقي باستخدام الطباعة الزرقاء



التجربة التصميمية (٣- ب) التصميم التطبيقي باستخدام الطباعة الإنتقال الحراري

التوظيف الإفتراضي للتجربة التصميمية (٣-أ) لتصميم أقمشة السيدات

التجربة التطبيقية (٤)

مصدر الاستلهام: شكل رقم (٣٧) الجناح الكويتي.

أسلوب المحاكاة: محاكاة للكائن الحي، مصدر المحاكاة علم التشريح البشري.

أبعاد التجربة التطبيقية: ٥٠سم*٧٠سم.

أسلوب التنفيذ: - التصميم (أ) الطباعة الزرقاء.

- التصميم (ب) الطباعة بالإنتقال الحراري.

نوع الخامة: - التصميم (أ) قطن.

- التصميم (ب) قطن بولي استر.

التوظيف الإفتراضي للتجربة التصميمية (٤-أ)
لتصميم أقمشة السيدات

الجناح الكويتي.

التجربة التصميمية (٤-أ) التصميم التطبيقي باستخدام الطباعة الزرقاء

التجربة التصميمية (٤- ب) التصميم التطبيقي باستخدام الطباعة الإنتقال الحراري

التجربة التطبيقية (٥)

مصدر الاستلهام: شكل رقم (١٢) هيميسفسر.

أسلوب المحاكاة: محاكاة للكائن الحي، مصدر المحاكاة علم التشريح البشري.

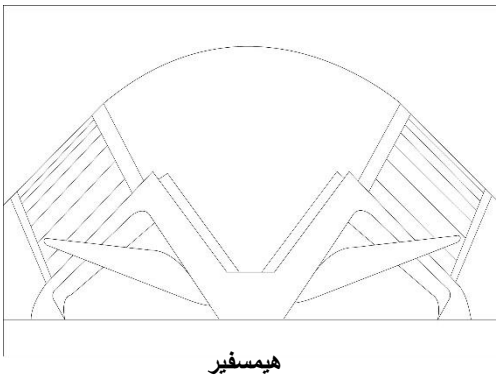
أبعاد التجربة التطبيقية: ٥٠سم*٧٠سم.

أسلوب التنفيذ: - التصميم (أ) الطباعة الزرقاء.

- التصميم (ب) الطباعة بالإنتقال الحراري.

نوع الخامة: - التصميم (أ) قطن.

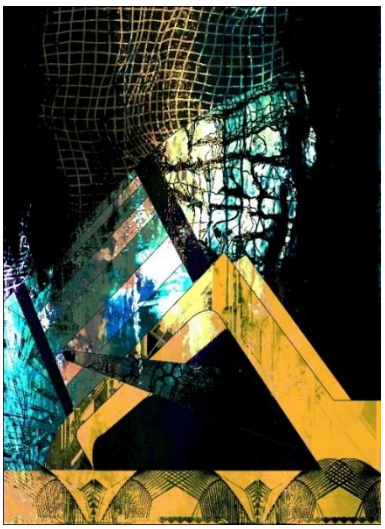
- التصميم (ب) قطن بولي استر.



هيمسفير

التوظيف الإفتراضي للتجربة التصميمية (٥-أ)
لتصميم أقمشة السيدات

التجربة التصميمية (٥-أ)
التصميم التطبيقي باستخدام الطباعة الزرقاء



التجربة التصميمية (٥- ب)
التصميم التطبيقي باستخدام الطباعة الإنتقال الحراري

التجربة التطبيقية (٦)

مصدر الاستلهام: شكل رقم (٢٥) متحف الفن الميلووكي.

أسلوب المحاكاة: محاكاة سلوك الاحياء، مصدر المحاكاة الهيكل الحيواني.

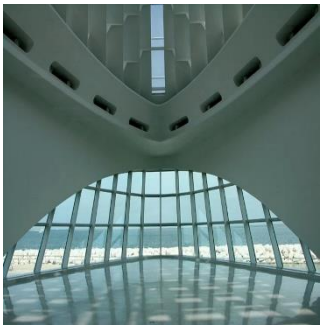
أبعاد التجربة التطبيقية: ٥٠*٧٠سم.

أسلوب التنفيذ: - التصميم (أ) الطباعة الزرقاء.

- التصميم (ب) الطباعة بالإنتقال الحراري.

نوع الخامة: - التصميم (أ) قطن.

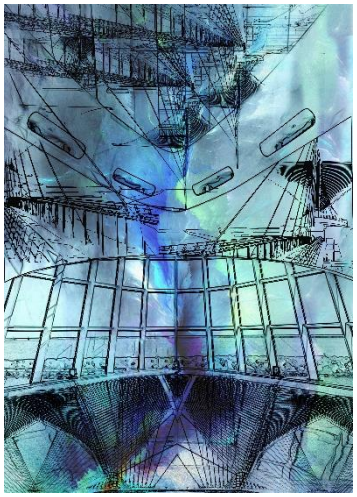
- التصميم (ب) قطن بولي استر.



متحف الفن الميلووكي

التوظيف الإفتراضي للتجربة التصميمية (٦-أ) لتصميم أقمشة السيدات

التجربة التصميمية (٦-أ)
التصميم التطبيقي باستخدام الطباعة الزرقاء



التجربة التصميمية (٦- ب)
التصميم التطبيقي باستخدام الطباعة الإنتقال الحراري

نتائج البحث:

توصل البحث إلي:

1- إستفادة الدراسة من بعض أعمال المعماري كمدخل تصميمي للأقمشة الطباعية الخاصة بالسيدات وقد تم طرح ستة (٦) تصميمات مختلفة مستمدة من أعماله المعمارية كمصدر لإللهام , وتوظيفهم في صورة إفتراضية بشكل معاصر.

2- إمكانية تطبيق تقنية الطباعة الزرقاء للتوصل لقيم تقنية إبداعية جديدة وغير تقليدية وتحمل في طياتها قيم جمالية. من خلال التجارب التطبيقية وعددها ستة (٦) تطبيقات باستخدام تقنية الطباعة الزرقاء.

3- هناك إرتباط بين الإستفادة من أعمال المعماري كمصدر استلهام ومجال تصميم الأقمشة الطباعية الخاصة بأقمشة السيدات من خلال الدراسة التحليلية لأنماط محاكاة الطبيعة المتمثلة في أعمال المعماري. وكانت النتيجة الحصول علي ستة (٦) تصميمات وتطبيقاتهم باستخدام الطباعة بالانتقال الحراري وستة (٦) توظيفات افتراضية مقترحة لتجسيد الفكرة.

4- لإنتاج تصميمات طباعية ذات رؤية إبداعيه تحمل قيم فنية تشكيلية وبرغم من كفاءة التقنيات الحديثة في عملية التصميم إلا أن خبره وكفاءة المصمم هي الركيزة في عملية التصميم

5- تم طرح مداخل تجريبية جديدة باستخدام تقنية الطباعة الزرقاء للوصول إلي التركيزات المثالية،وتوظيف التقنية بشكل إفتراضي يوضح شكل المنتج النهائي لأقمشة السيدات.

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي أسفر عنها البحث نوصي بالآتي:

- فن العمارة الحيوية فن غني بالإمكانيات التشكيلية من خلال الأسس التي قام عليها، ويمكن الإستفادة منه بتدريس أسسه وطرق استلهامه كمادة تصميمية تفيد في تنمية القدرات التصميمية لدى الطلبة من خلال دراسة الأنماط والمصادر.
- تشجيع التبادل بين مجالات الفنون التشكيلية.
- الاستفادة من الإمكانيات التنفيذية للتقنيات اليدوية للحصول على أقمشة طباعية بطرق غير تقليدية تتميز بالإنفراد، والثراء مما يعطى تنوع في التدريجات اللونية للون الواحد، وبالتالي الإحساس بالعمق والبروز في الطباعات.
- ضرورة عمل دراسات تتناول أنماط الطباعة غير تقليدية كالبدائل الفوتوجرافية لإنشاء العديد من التصميمات غير تقليدية.
- تخلي بعض المعماريين عن أدواتهم التقليدية وفتح أفاق جديدة، للإبداع جديدة بالدراسة والإستمرارية فهي رسالة مستقبلية.
- الدعوة إلي التواصل لتكوين منظمة للفنون التشكيلية وإصدار ميثاق دولي للحماية الفكرية للفن والإبداع.

المراجع

أولا: المراجع العربية

١.إبراهيم مها محمود، دعاء عبد الرحمن محمد: مفهوم المحاكاة الحيوية ومردودها على التصميم الداخلي والأثاث في ضوء التقنيات" مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية،٢٠١٨. https://doi.org/10.12816/0045750.

1. 'iibrahim maha mahmud, duea' eabd alrahman muhamadu: mafhum almuhakaat alhayawiat wa'atharuh ealaa altasmim aldaakhilii wal'athath fi daw' altaqniaat alhadithati, majalat aleimarat walfunun waleulum al'iinsaniati, 2018. https://doi.org/10.12816/0045750.

٢- أبو العلا, أميرة سعودي محمد: المحاكاة البيولوجية وتطبيقاتها في الشكل المعماري والعمارة الداخلية، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية،٢٠١٧.https://doi.org/10.12816/0038024.

2- 'abu aleala, 'amirat sueudiun muhamad: alzaahir watatbiqatuha fi alshakl almiemarii waleimarat aldaakhiliati, majalat alhandasat almiemariat walfunun waleulum al'iinsaniati,2017.https://doi.org/10.12816/0038024.

٣- شوقى، ألفت، وديان طلعت مدين، وإيمان طاهر أحمد: الإستفادة من الإتجاهات الحديثة فى العمارة لتصميم ملابس نسائية". مجلة العمارة والفنون، ٢٠١٩.

3- shawqaa, 'alift, wadyan talaeat madin, wa'iiman tahir 'ahmadu: aliaistifadat alhadithat min al'iitijahat fi fani aleimarat lifani aleimarati". majalat aleimarat walfununi, 2019.

٤- الشيخلي، تماره عادل: الهياكل البايولوجية في العمارة المعاصرة، الجامعة التكنولوجية قسم هندسة العمارة، ٢٠١٧.

4- alshaykhali, tumaruh eadil: alshita' albayulujiat fi alhandasat almiemariat almueasirati, aljamieat altabaq qism handasat alhandasat almiemariat wala 2017.

٥- عبد الرحمن محمد, دعاء: مفهوم المحاكاة الحيوية ومردودها على التصميم الداخلي والأثاث في ضوء التقنيات الرقمية، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية،٢٠١٨..https://doi.org/10.12816/0045750

5- eabd alrahman muhamad, duea'a: mafhum alharakat alhayawiat warududiha ealaa altasmim aldaakhilii wal'athath fi 'adwa' al'ashkal alraqmiati, majalat alhandasat almiemariat walfun waleulum al'iinsaniati,2018.https://doi.org/10.12816/0045750.

٦- سيف الدين محمود, مها:مداخل تجريبية وتشكيلية بالمعالجات الكيميائية للطباعة بتقنية الطباعة الزرقاء، المجلة المصرية للدراسات المتخصصة،٢٠١٨. .https://doi.org/10.21608/ejos.2018.90712

6- sayf alduyn mahmud, maha:madakhil tajruybiyt watshakyliyt bialmuealajat alkymuyayiyt liltibaeat bitaqniyt altabeat alzarqa'a, almajalat almisriat almutakhasisati, 2018. https://doi.org/10.21608/ejos.2018.90712.

٧- مها أحمد, شريف حسن.: الأشكال العضوية البحرية كمصدر لتصميم الأوشحة المطبوعة بطريقة الإنتقال الحرارى." مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، ٢٠١٨.https://doi.org/10.21608/maut.2018.104760.

7- maha 'ahmada, sharyf hasan.: al'ashkal aleuduyt albahriyt kmasdar litasumym al'awshihat almatbueat bitiryqat al'iintiqal alhararaa. majalat aleulum altatbiqiati, 2018.https://doi.org/10.21608/maut.2018.104760.

٨- الصايغ, هبة محمد عكاشة أبو الكمال.: استخدام طرق الطباعة والصباغة المختلفة مصدرا لإلهام مصمم ملابس السيدات بما يتناسب مع اتجاهات الموضة العالمية ".مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية ٢٠١٨ https://doi.org/10.12816/0045755.

8- alsaayaghi, habat muhamad eakashat 'abu alkamal.: astikhdam turuq altibaeat walsabaghat almukhtalifati. majalat alhandasat walfun waleulum al'iinsaniat 2018 https://doi.org/10.12816/0045755.

٩- حاج, ولاء: كفاءة التشكيل والبنية المعمارية وفق المحاكاة الحيوية استعمال التكوينات النباتية كنموذج، جامعة دمشق_ قسم التصميم المعماري، ٢٠١٧.

9- hajun wala'a: tashkil wabinyat dynamykyt dynamykyt aistikhdam zahry hywy litathirat nabatiat kanamudhaji, jamieat dimashqa_ qism altasmim almiemarii almiemarii 2017.

ثانيا: المراجع الاجنبية

10. Albornoz, Cristina Carillo de, and Santiago Calatrava: Santiago Calatrava: Drawing, Building, Reflecting, 2018.

11. Anderson, Christina Z. Cyanotype: The Blueprint in Contemporary Practice. Contemporary Practices in Alternative Process Photography Ser. Focal Press, 2019.

12. Castro, Paul Melo e: Leafing through Lisbon: Eduardo Gageiro's Urban Photobook Lisboa No Cais Da Memória (2003)." Comunicação Pública, no. Vol.12 nº 23 (December 15, 2017).

13. Gosciniak, Małgorzata, and Krystyna Januszkiewicz.: Architecture Inspired by Nature. Human Body in Santiago Calatrava's Works. Sophisticated Approach to Architectural Design, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 471 (February 24, 2019): 082041.
14. Maneval, Virginia. "Architect Santiago Calatrava (2016) Gare L'Oculus, Mémorial WTC - Manhattan, NEW-YORK - BubbleMania." BubbleMania, September 13, 2018.
15. Maneval, Virginia. "Architect Santiago Calatrava (2016) Gare L'Oculus, Mémorial WTC - Manhattan, NEW-YORK - BubbleMania." BubbleMania, September 13, 2018.
16. Mohamed, A. P. D. S. S. (2020). Innovative treatments for the design of women's clothing by incorporating decorative techniques inspired by Deconstruction trend of modern architecture.
17. Stouhi, Dima. "Santiago Calatrava Reveals Design of the UAE Pavilion for the Expo 2020 Dubai." ArchDaily, September 6, 2021.
18. Tafur, Manuela. "Zürich Stadelhofen Railway Station by Santiago Calatrava: Redefining the Existing - RTF | Rethinking the Future." RTF | Rethinking the Future, February 26, 2021.
19. Tarazona Vento, Amparo. "Santiago Calatrava and the 'Power of Faith': Global Imaginaries in Valencia." International Journal of Urban and Regional Research 39, no. 3 (May 2015): 550–67.

- ثالثا: مواقع الانترنت

20. https://qafilah.com/ar/%d8%a7%d9%84%d8%b9%d9%85%d8%a7%d8%b1%d8%a9-%d8%a7%d9%84%d9%85%d8%b3%d8%aa%d9%82%d8%a8%d9%84%d9%8a%d8%a9-%d9%81%d9%86-%d8%a7%d9%84%d9%81%d8%b1%d8%a7%d8%ba-%d9%88%d8%a7%d9%84%d9%81%d9%88%d8%b6%d9%89 /. (تاريخ زيارة الموقع:٢٠٢٣/١/٢١)
21. https://www.re-thinkingthefuture.com/case-studies/a3463-zurich-stadelhofen-railway-station-by-santiago-calatrava-redefining-the-existing/.(تاريخ زيارة الموقع: ٢٠٢٣/١/١)
22. http://www.bubblemania.fr/architecte-santiago-calatrava-2016-gare-loculus-memorial-wtc-ny /.(تاريخ زيارة الموقع:٢٠٢٢/١٢/١٠)
23. https://www.syr-res.com/article/23743.html.(تاريخ زيارة الموقع:٢٠٢٢/١/٢١)
24. https://www.archdaily.com/967991/santiago-calatrava-reveals-design-of-the-uae-pavilion-for-the-expo-2020-dubai.(تاريخ زيارة الموقع:٢٠٢٣/١/٢١)
25. https://www.academia.edu/4689947/%D9%85%D8%AF%D8%AE%D9%84_%D8%A7%D9%84%D9%89_%D9%86%D8%B8%D8%B1%D9%8A%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%85%D8%A7%D8%B1%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%86%D8%A7%D8%B3%D8%A8_%D9%81%D9%89_%D8%B9%D8%B5%D8%B1_%D8%A7%D9%84%D9%86%D9%87%D8%B6%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%8A%D8%B7%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%A9. (تاريخ زيارة الموقع:٢٠٢٢/١/٢١)

---

[١] سيف الدين محمود, "مداخل تجريبية وتشكيلية بالمعالجات الكيميائية للطباعة بتقنية الطباعة الزرقاء."ص١٦

[٢] الصايغ, "استخدام طرق الطباعة والصباغة المختلفة مصدرا لإلهام مصمم ملابس السيدات بما يتناسب مع اتجاهات الموضة العالمية ص ١

[٣] السعيد, "العمارة المستقبلية فن الفراغ والفوضى المهندسة! | مجلة القافلة."

[٤] https://www.hisour.com/ar/biomimetic-architecture-28827. 21/1/2023

[٥] " ,Bashierمدخل الى نظرية العمارة: التناسب فى عصر النهضة الايطالية."-٢٠١٢-ص(٣٢).

[٦] (Module):مصطلح لآتيني يعني المقياس،استخدام لأول مرة من قبل المعماري فيتروفيوس. عن:فتحي بشير"مدخل الى نظرية العمارة: التناسب فى عصر النهضة الايطالية"_ص (٢٨)

[7] Riham Nady, When Beauty and Efficiency Meet: Modular Architecture, research paper,Arch2o,http://www.arch2o.com/language-modular-architecture.22/1/2023.

[٨] شكل يوضح مستويات ومصادر محاكاة الطبيعة رؤية خاصة بالدارسة

[٩] الايكولوجي (Ecology): علم البيئة يهتم بدراسة العلاقة بين جميع الكائنات الحية وبين البيئة بما فيهم الإنسان من خلال فهم الروابط الحيوية التي تربط بين جميع الكائنات الحية وبين البيئة. عن: محمود مصطفى المهداوي"Ecology Lectures " ص:٥

[١] ألفت شوقى -وديان طلعت مدين-إيمان طاهر أحمد :"الإستفادة من الإتجاهات الحديثة فى العمارة لتصميم ملابس نسائية -٢٠١٩-ص(٣).

[1] Santiago Calatrava: "Santiago[1]Calatrava, conversations with students: the M.I.T. lectures Op.Cit" – 2002-p(21).

[١] ولاء حاج علي: "كفاءة التشكيل والبنية المعمارية وفق المحاكاة الحيوية استعمال التكوينات النباتية كنموذج" ٢٠١٧ م- ص (٢٣).

[١]حسن أحمد حسن يوسف، محسن عبد القادر الحناوي ، هشام أحمد محمد صبح ،جهاد غنيمى ابراهيم -"الشكل ومحاكاة الطبيعة وتأثيرها على التصميم المستدام"- ٢٠١٨-ص١٣.

[١] ولاء حاج علي: "كفاءة التشكيل والبنية المعمارية وفق المحاكاة الحيوية استعمال التكوينات النباتية كنموذج" –ص (٢٢).

[١] تناريف: تَنريف أو تنريفي هي جزيرة في المحيط الأطلسي، وهي كبرى جزر الكناري. عن: https://faharas.net/canary-islands

[١]أميرة سعودي محمد أبو العلا:"المحاكاة البايولوجية وتطبيقاتها في الشكل المعماري والعمارة الداخلية،٢٠١٧-ص (٦).

[١] حسن أحمد حسن يوسف، محسن عبد القادر الحناوي، هشام أحمد محمد صبح، جهاد غنيمى ابراهيم –"الشكل ومحاكاة الطبيعة وتأثيرها على التصميم المستدام"- ٢٠١٨-ص ١٥.

[1] Isenogle, Melanie R. Anna Atkins: Catalyst of Modern Photography through the First Photobook. 2019, p (10).

[١] مها سيف الدين محمود: مداخل تجريبية وتشكيلية بالمعالجات الكيميائية للطباعة بتقنية الطباعة الزرقاء، ٢٠١٨-ص (٢٠)

[٢] مها أحمد، "الأشكال العضوية البحرية كمصدر لتصميم الأوشحة المطبوعة بطريقة الإنتقال الحراري." ص ١٨