كليــة التربية النوعية
FACULTY OF SPECIFIC EDUCATION

استلهام تصميمات زخرفية كوحدات لمكملات الملابس العصرية من الشكل المجهري لشبكية العين البشرية

Inspiration of decorative designs as units for contemporary fashion accessories from the microscopic structure of the human retina

إعـــداد

أ/ مي موسى رجب موسى

باحثة ماجستير بقسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية – جامعة بنها

إشراف

أ.د / معروف أحمد معروف
أستاذ النسيج ورئيس قيم التربية الفنية
بكلية التربية النوعية – جامعة بنها

أ.م.د/ آية محسن مشهور
أستاذ مساعد التصميم الزخرفي بقسم التربية
الفنية كلية التربية النوعية – جامعة بنها

د/ سارة نبيل علي
مدرس التربية الفنية كلية التربية النوعية – جامعة بنها

فبراير ٢٠٢٥م

استلهام تصميمات زخرفية كوحدات لمكملات الملابس العصرية من الشكل المجهري لشبكية العين البشرية

Inspiration of decorative designs as units for contemporary fashion accessories from the microscopic structure of the human retina

إعـــداد
أ/ مي موسى رجب موسى[١]
إشراف
أ.د / معروف أحمد معروف* أ.م.د/ آية محسن مشهور**
د/ سارة نبيل علي***

مستخلص البحث
يتناول موضوع البحث (استلهام تصميمات زخرفية كوحدات لمكملات الملابس العصرية من الشكل المجهري لشبكية العين البشرية) ويعتبر البحث مدخلاً جديداً لعمل تصميمات زخرفية.
وقد اشتمل هذا البحث علي الآتي:.
مشكلة البحث وأهميته وأهدافه وفروضه وحدود البحث ومنهجية البحث.
أولاً: الإطار النظري للبحث :
يشير هذا البحث في إطار منهجي يستند إلى : المنهج الوصفي التحليلي في دراسة شبكية العين تحت المجهر والتعرف على نظامها البنائي ويتضح ذلك من خلال الإطار النظري.

[١] باحثة ماجستير بقسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية – جامعة بنها
* أستاذ النسيج ورئيس قيم التربية الفنية بكلية التربية النوعية – جامعة بنها
** أستاذ مساعد التصميم الزخرفي بقسم التربية الفنية كلية التربية النوعية – جامعة بنها
*** مدرس التربية الفنية كلية التربية النوعية – جامعة بنها

وتم استخدام المنهج شبه التجريبي : في الجزء المتعلق بتجربة البحث التطبيقية.

ثانيا : الإطار التطبيقي للبحث :

قيام الباحثة بعمل تطبيقات مستحدثة تصميمية زخرفية مستوحاة من شبكية العين تحت المجهر للتعرف علي البنية الداخلية لها واستخلاص ما بها من قيم جمالية تخدم موضوع البحث والمرتبط بوحدات زخرفية لمكملات الزي العصري.

ثالثاً : النتائج والمناقشة والتوصيات

Summary of the research

The research topic addresses (inspiration of decorative designs as units for modern clothing accessories from the microscopic shape of the retina) , and The research is considered a new approach to making decorative designs.

This research included the following

The research problem, its importance, objectives, hypothesis, occurrence of the research, and research methodology.

This research contains three main parts :

- **First: the theoretical framework of the research**

This study refers to a methodological framework based on: The descriptive analytical approach in studying the retina under the microscope and identifying its structural system. This is evident through the use of the theoretical framework.

and The experimental method was used : In the part related to the research experiment.

- **Second: The applied framework of the research:**

The study will conduct innovative decorative design applications inspired by the retina under the microscope to identify its internal structure and extract its aesthetic values.

- **Third: Results discussion and Recommendations.**

مقدمة :

تعتبر الطبيعة بأشكالها اللانهائية مصدراً للرؤية الفنية وإثراء للإنتاج الفكري والفني ، وذلك لما يتوفر بها من النظم البنائية والقيم الجمالية لأشكال الكائنات الطبيعية بها التي يمكن التعرف عليها وملاحظتها من خلال الإدراك البصري الذي هو نتاج عملية الرؤية البصرية ، فالإدراك هو النتاج النهائي لعملية تفاعل الإنسان مع العالم الذي يحيط به.[١]

شهد القرن العشرين العديد من الدراسات والأبحاث العلمية الحديثة التي وجهت رؤى الفنان المعاصر نحو مفهوم الطبيعة و معرفة قوانينها وأنظمتها وظواهر نموها المختلفة التى بنيت عليها جميع الظواهر الطبيعية للكون ، ولم يقتصر مفهوم الطبيعة على المظاهر الخارجية أو الواقعية لعناصر الطبيعية بل شملت أيضاً الأنظمه الكامنة داخل تلك العناصر والمتحكمة في بنائها وأشكالها المختلفة [٢] مما دفع العديد من الفنانين المبدعين في مختلف المجالات إلى إعادة النظر في دراسة مكونات خلق الله في الطبيعة ومعرفة أسرارها التي تنكشف يوماً بعد يوم والتي

[١] آمال عمر بن عبدالحفيظ بن مليح (١٩٩٤) القيم الجمالية والنظم البنائية لمختارات من العناصر النباتية والإستفادة منها في مجال التصميم الزخرفي ، رسالة ماجستير ، جامعة أم القري ، ص٢

[٢] نهلة عزت مصطفى (٢٠١٤) النظام البنائى للشكل الأمثل فى الطبيعة والتشكل الذاتى كمصدر لتدريس التصميمات الزخرفية ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان ، ص ١٧١

يمكن أن تقدم للمصمم العديد من الأفكار التصميمية وتتيح له التنويع في الأشكال التي يراها بفضل التكنولوجيا.[١]

لقد كشف العلم للفنان العديد من الحقائق الطبيعية وأتاح له رؤى متنوعة للتعرف على النظم والقوانين التي تعبر عن جوهر الكون دون إنكار لذات الفنان الذي يضع طابعاً فريداً على كل ما يمكن استخلاصه واستنتاجه

كان الجمع بين العلم والفن الأثر الأكبر في اكتشاف الطبيعة وفي ظهور وإبداع المجالات الفنية المختلفة وتعد الصور الجمالية لشبكية العين تحت المجهر هى أحد عناصر الطبيعة التى تتعدد أشكالها المتنوعة في أنظمتها وبنائها التشكيلي فتشمل عناصر متنوعة من النقط ، الخطوط ، الألوان ، الملمس ذات ايقاعات وعلاقات لا نهائية لها تشكل في مجموعها نظم تشكيلية فريدة ، ونظراً لأن شبكية العين هى أحد عناصر الطبيعة الداخلية لنسيج العين الزاخرة بالتكوينات الفنية والتشكيلات المختلفة المتنوعة الأمر الذي دفع الباحثة إلى الرؤية الشاملة للعناصروالمفردات التشكيلية للعين البشرية تحت المجهر.[٢]

يعد تطور العلم مصدراً جديدا لرؤية مدركات شكلية متنوعة لا يمكن للإنسان أن يتعرف عليها بالعين المجردة دون رؤيتها تحت المجهر ، لذلك وبفضل تطور العلم أصبح لدى الفنان رؤى مختلفة لأشكال متنوعة ومن خلال ذلك فإن الاتجاه إلى العلم واستلهام الأشكال التي تظهر من الصور المجهرية المختلفة يمكن أن تكون مصدراً زاخراً بالتكوينات والتشكيلات الجمالية المتنوعة وأيضاً منطلقاً لإيجاد صياغات وإبداعات فنية وتشكيلية جديدة تساير هذا التطور السريع في مجال العلم.

---

[١] مها صالح العثيمين (٢٠٠٢)النظم البنائية للأنسجة والخلايا الطبيعية كمصدر لإثراء التعبير الفني في التربة الفنية ، رسالة ماجستير ، جامعة أم القري ،ص١

[٢] **ولاء حمدي الشحات (٢٠١٣) تحليل البنية التشكيلية لمختارات من الدياتومات والراديولاريات كمصدر لإثراء التصميمات الزخرفية ، مجلة بحوث التربية النوعية – جامعة المنصورة ، العدد (٣٢) ، ص ٣٠٢**

إن أشكال الخلايا المختلفة التي هي نتاج هذا التطور وخاصة الخلايا الموجودة في جسم الإنسان (شبكية العين) تحتوي على تكوينات تشكيلية مختلفة ومتنوعة مما يجعلها مصدراً للإلهام والتصميم وعند النظرإليها تحت المجهر نلاحظ فيها ثراء لونى وشكلى يمكن الإستفادة منها في عمل تصميمات زخرفية مبتكرة. [١]

مشكلة البحث :

إن التطور المستمر في العلم والفن يتطلب دائما البحث عن مصادر متنوعة يمكن للمصمم أن يُستلهم منها كما في شبكية العين تحت المجهر التى تحتوي على قيم جمالية وعلاقات تكوينية ولونية وخطية متميزة ، وتعتبر شبكية العين تحت المجهر من أحد الأهداف الأساسية الهامة التى تسعى إليها التربية الفنية ، لذلك توجهت الباحثة فى البحث الحالى إلى استخدام شبكية العين تحت المجهر كمصدر من مصادر الطبيعة للاستلهام منها نظراً لما تحتويه من قيم جمالية يمكن أن يساعد في إيجاد صياغات فنية وتشكيلية جديدة.

و تتحدد مشكلة البحث الحالى في التساؤلات الآتية:

- كيف يمكن الإستفادة من شبكية العين تحت المجهر في صياغة تصميمات زخرفية معاصرة ؟
- هل يمكن استنباط أشكالاً مبتكرة ومستلهمة من شبكية العين تحت المجهر كوحدات لمكملات الملابس ؟

هدفا البحث:

- الكشف عن جماليات شبكية العين تحت المجهر والإستفادة منها كمصدر جديد للتصميم.

[١] **ايمان مصطفي ابراهيم(٢٠١١) اشكال خلايا الانسان كمدخل تصميمى للمشغوله المعدنية المنفذة بالمينا ، المؤتمر العلمي السنوي العربي السادس ، كلية التربيه النوعية ، جامعة المنصورة ، ص ١٠٦١**

- ايجاد مدخلات فنية جديدة لإستحداث تصميمات زخرفية مبتكرة كوحدات لمكملات الملابس العصرية من الشكل المجهري لشبكية العين .

فرضا البحث :

- وجود علاقة إيجابية بين تحقيق قيم التصميم من تدخلات لونية مختلفة ومتوافقة للأساليب التشكيلية للشكل المجهري لشبكية للعين البشرية وبين استلهام أفكار لوضع حلول تشكيلية وفنية معاصرة لعمل وحدات زخرفية .
- شبكية العين البشرية تحت المجهر من الممكن أن تكون مصدراً جديداً لإثراء التصميمات الزخرفية.

أهمية البحث :

- الكشف عن آفاق جديدة تثري مجال التصميم الزخرفي من خلال الجمع بين العلم والفن.
- يعتبر البحث نقطة انطلاق فكري ثري وغني يساهم في إثراء القيم الجمالية للوحة الزخرفية من خلال إحدى عناصر الطبيعة وهي شبكية العين البشرية تحت المجهر.
- دراسة القيم الجمالية للصور المجهرية لشبكية العين واكتشاف ما بها من نظم جمالية مما يفتح مجالاً جديداً في الاتجاهات الفنية الحديثة المعاصرة.

حدود البحث :.

- **حدود زمنية :** تطبق الدراسة خلال الفترة الزمنية ٢٠٢٣/٢٠٢٤.
- **حدود مكانية :** تقتصر على الجانب التطبيقي لتنفيذ اللوحات بالأتيلية الخاص بالباحثة.

- **حدود موضوعية :** يقتصر هذا البحث على دراسة شبكية العين البشرية تحت المجهر والإستفادة منها في تكوين رؤية تصميمية لعمل وحدات زخرفية لمكملات الملابس العصرية.
- تقوم الباحثة بتنفيذ مجموعة من التصميمات الزخرفية من الشكل المجهري لشبكية العين تحت المجهرمن خلال استخدام برنامج الجرافيك أدوبي فوتوشوب

منهجية البحث :.

تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي في الجانب النظري بينما تم استخدام المنهج شبه التجريبي في الجانب التطبيقي وذلك علي النحو التالي :

- يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلى وذلك في الإطار النظري من خلال تناول دراسة شبكية العين البشرية تحت المجهر.
- المنهج شبه التجريبى : الجزء المتعلق بالتجربة الذاتية للباحثة .

مصطلحات البحث :

١- شبكية العين : Retina

هى طبقة نسيجية رقيقة تحتوى على عشر طبقات مكونة من الخلايا العصبية والالياف العصبية تمثل الشبكية الطبقة العصبية الحسية للعين ويبلغ سمكها0,1 ، و يتمثل دور شبكية العين في تحويل العين إلى إشارات ترسل إلى الدماغ ودمجها مع الصورة القادمة من العين ومن ثم مطابقتها وترجمتها للحصول على الصورة النهائية للجسم المنظور اليه .[١]

٢- الرؤية المجهرية :Microscopic vision

تتم الرؤية المجهرية بواسطة مجاهر(ميكرسكوبات) متعددة الأنواع والتي تتم من خلالها رؤية أشكال بنائية مختلفة من المواد العضوية والغير العضوية أيضاً ،

[١] حسين محمد الملوحى (٢٠١٤) الموسوعه البصرية لعين الانسان ، دار الغسق للنشر ، ص ١١٣

والتي من الصعب رؤيتها بالعين المجردة حيث تظهر مكبرة مئات المرات ويتم تحضيرها بعد ذلك على شكل قطاعات رفيعة لتسهل رؤيتها وفحصها ودراسة أشكالها ونظم تراكيب بنائها التي تميزها .

وتتعدد أنواع المجاهر مثل (المجهر الالكتروني - المجهر الضوئي – المجهر المتباين الأطوار) [١]

٣- التصميم :Design

تعني كلمة (تصميم) لغوياً : تخطيط ، أو رسم خطة ، أو مقصد ، أو هدف ، أو وضع تصميماً فنياً ، أثر فني.[٢]

التصميم هوعملية البحث ونمو التفكير وإدراك النتائج التي تنشأ من علاقات معينة ، فهو يشمل معنى التكوين ويرتبط بالمصطلحات المختلفة التي من خلالها يُفهم منها وحدة البناء والشكل العام.[٣]

كما يعرفه جاتو (Gatto ,A.J) بأنه وسيلة إنشائية بسيطة لتنظيم وترتيب عناصر الفن مثل الخط ، الشكل ، اللون ، الملمس ، المساحة ، والفراغ) فالعلاقات الإنشائية توجد لأننا ندركها واذا لم نتمكن من ادراكها فهي غير موجودة فبالتالي هناك نظام خاص بالعلاقات الإنشائية الذي يحقق الترابط في العمل الفني .[٤]

بينما يعرفه برايان لاوسون (Brian lawson) بأنه نشاط عقلي لمعالجة المعلومات وتحويلها إلى أفكار مترابطة وهو يعتبر مهارة يمكن أن تدرس وتمارس. [٥]

---

[١] نجوي محمد المصري (١٩٩٧) إثراء تصميم اللوحات الزخرفية من خلال التحليل المجهري للنظم البنائية في البلورات المعدنية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الفنية ، ص 7

[٢] منير البعلبكي (١٩٩٢) قاموس المورد (انجليزي – عربي) بيروت ، دار العلم للملايين ، ص٢٦٤

[٣] محمود البسيوني (١٩٦٤) العملية الإبتكارية ، دار المعارف ، ص٤٧

[٤] Gatto,A.J (1978) :"Exploring visual Design", davipublication ,inc, mssachustts,U.S.A,p192

[٥] Lawson,Bryan (1991) : How Designer Think , The Design process demystified, Butter worth publication, U.K,p11

٤- مكملات الملابس :Clothing accessories

هي كماليات تُضاف لتحسين المظهر وتجميله ، فهي إضافات أو قطع سواء كانت كلف أو اكسسوارات تجعل الموديل أكثر جمالاً و رونقاً تحت تأثير عدة عوامل عند تصميمها من أهمها الخامات المستخدمة في إنتاج المكمل والوظيفة التي سيؤديها وأيضاً الفكرة العامة لموديل المكمل.

وتنقسم المكملات إلى جزئين رئيسين

المكملات الثابتة : وهي الملتصقة بالزي مثل الأزرار.

المكملات الغير ثابتة : مثل رابطة العنق أو البروش. [١]

الدراسات السابقة :

(دراسة ولاء حمدى الشحات خليفة 2008) [٢]

إثراء البناء التصميمي للوحة الزخرفية بالإستفادة من الصور الفوتومجهرية للأنسجة البشرية

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة الصورالفوتومجهرية لبعض من الأنسجة والخلايا البشرية التي تحمل تنوع غني بالتراكيب الهندسية والإستفادة من دراسة النظم البنائية الداخلية لجسم الإنسان وإيجاد حلول تصميمية مستلهمة من الرؤية المجهرية للأنسجة البشرية كمدخل يثرى القيم الفنية والجمالية للوحة الزخرفية .

تتفق هذه الدراسة مع الدراسة الحالية فى الإستلهام من أعضاء جسم الإنسان والإستفادة من العلوم الطبية في مجال الفن لإيجاد عمل صياغات و مداخل تصميمية جديدة ، كما يتفق فى الإهتمام بالوسائل العلمية الحديثة والإستفادة من انجازات العلم الحديث فى توسيع الرؤية إلى مكونات الطبيعة.

---

[١] مكملات الملابس: ٢٠١٤(tech4eco.blogspot.com)

[٢] ولاء حمدى الشحات خليفة (٢٠٠٨) إثراء البناء التصميمى للوحة الزخرفية بالإستفادة من الصور الفوتومجهرية للأنسجة البشرية، رسالة ماجستير، كلية التربية النوعية جامعة المنصورة

ويختلف البحث الحالى عن الدراسة السابقة بكونه مهتم بإستحداث رؤى فنية جديدة لإنتاج تصميمات زخرفية من الشكل المجهرى لشبكية العين البشرية بينما تهتم الدراسة السابقة بإستحداث لوحات زخرفية من الصورالفوتومجهرية لبعض من الأنسجة والخلايا البشرية كمصدر جديد للتصميم.

(دراسة ايمان مصطفى ابراهيم ريحان ٢٠١١)[١]

(أشكال خلايا الإنسان كمدخل تصميمى للمشغولة المعدنية المنفذه بالمينا)

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة وتحليل أشكال خلايا الإنسان والكشف عن ما تحمله من العلاقات والنظم البنائية والجمالية والإنشائية لإيجاد حلول تصميمية جديدة للمشغولات المعدنية المنفذه بالمينا ، وذلك من خلال الجمع بين التأثيرات الجمالية للمينا والأسس الجمالية والإنشائية لأشكال تلك الخلايا لإنتاج مشغولات معدنية مبتكرة منفذة بالمينا.

وتتفق هذه الدراسة مع الدراسة الحالية فى الاستلهام من أعضاء جسم الإنسان والاستفادة من العلوم الطبية فى مجال الفن لإيجاد عمل صياغات تصميمية جديدة.

ويختلف البحث الحالى عن الدراسة السابقة فى أنه يوظف أشكال خلايا الإنسان في التصميم الزخرفي بينما توظف الدراسة السابقة في أشغال المعادن.

(دراسة سميرة محمد محمد صالح ٢٠٢٣)[٢]

رؤية معاصرة فى مجال فن التصوير مستلهمة من النظم البنائية الداخلية لجسم الإنسان

تهدف هذه الدراسة إلى الإستفادة من دراسة وتحليل النظم البنائية الداخلية لجسم الإنسان فى استلهام لوحات برؤية معاصرة فى مجال فن التصوير .

[١] ايمان مصطفى ابراهيم (٢٠١١) أشكال خلايا الإنسان كمدخل تصميمى للمشغولة المعدنية المنفذة بالمينا) ، رسالة ماجستير، كلية التربية النوعية – جامعة المنصورة

[٢] سميرة محمد محمد صالح (٢٠٢٣) رؤية معاصرة فى مجال فن التصوير مستلهمة من النظم البنائية الداخلية لجسم الإنسان، رسالة دكتوراه ، كلية التربية النوعية جامعة جنوب الوادى

وتتفق هذه الدراسة مع الدراسة الحالية فى الإستلهام من أعضاء جسم الإنسان والإستفادة من العلوم الطبية فى مجال الفن لإيجاد عمل صياغات تصميمية جديدة.
وتختلف هذه الدراسة عن الدراسة الحالية فى تناول النظم البنائية لجسم الإنسان لاستلهام لوحات في مجال فن التصوير بينما الدراسة الحالية تناولت الشكل المجهرى لشبكية العين البشرية لإستحداث لوحات زخرفية فى مجال التصميمات الزخرفية.

(دراسة أسماء محمد أحمد محمد عمر ٢٠٢١)[١]
النظم البنائية للعين فى الكائنات الحية مصدراً لإثراء الطباعة اليدوية وتوظيفها فى المشروعات الصغيرة

تهدف هذه الدراسة الى استخلاص النظم البنائية للعين فى الكائنات الحية ومنها عين الإنسان لتوجيه الضوء الى أحد عناصر الطبيعة التى تستحق البحث والاستكشاف و ايجاد رؤى تصميمية طباعية جديدة من خلال استثمار النظم البنائية لهذه العيون باستخدام برنامج الفوتوشوب وأتى ذلك بعد تحليل واستخلاص النظم البنائية وإستخدام أحد الأساليب الطباعية تم إخراج المنتجات الطباعية لتصلح كمشروعات صغيرة.
تتفق هذه الدراسة مع البحث الحالي فى التعرف على الأشكال الجمالية للعين كمصدر من جماليات الطبيعة.
و يختلف البحث الحالي عن الدراسة السابقة فى أنه تناول جزء من أجزاء العين وبالأخص شبكية العين البشرية كمصدر جديد لإثراء التصميمات الزخرفية بينما تناولت الدراسة السابقة النظم البنائية لشكل العين كمصدر لإثراء الطباعة من خلال برنامج الفوتوشوب.

الإطار النظري :

[١] اسماء محمد أحمد محمد عمر (٢٠٢١) النظم البنائية للعين فى الكائنات الحية مصدراً لإثراء الطباعة اليدوية وتوظيفها فى المشروعات الصغيرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية النوعية جامعة المنوفية

أسباب اختيار موضوع الدراسة :

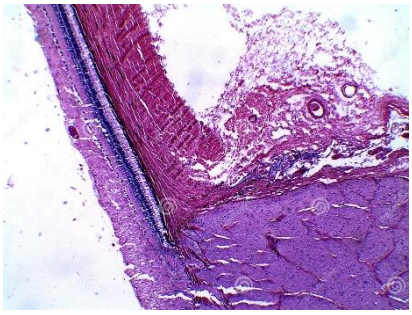
ساهمت الاكتشافات العلمية في الكشف عن جمال الطبيعة بشكل لم يكن شائعاً من قبل ، وتفاعل الفن التشكيلى مع تطور الأساليب العلمية المتعلقة بالرؤية البصرية وهو ما جعل تفاعل الفنان مع عناصر الطبيعة أعمق وأكثر تنوعا مما أتاح أيضا لرؤية جديدة كان لها الآثر الواضح في تنوع الإنتاج الفني.

اتخذ الفنان المعاصر الطبيعة مصدراً هاماً وذلك لما تحتويه من نظم جمالية متنوعة ونتيجة التقدم العلمي والاكتشافات العلمية تغيرت نظرته للطبيعة ولم يقتصر الامر علي المظهر الخارجي فقط ، بل قام بالبحث عن القوانين التى تقوم عليها مكونات الطبيعة فمن خلال الفحص المجهري والتصوير الفوتومجهري تم اكتشاف العديد من النظم الجمالية التى تثري الخبرة البصرية والمدركات الجمالية لدي الفنان مما أتاح له التعرف علي أسس التشكيل والبناء والتى أثرت بشكل كبير على التصميم بشكل خاص والفنون التشكيلية بشكل عام .

إن البحث عن القوانين والنظم البنائية للأشكال في الطبيعة من خلال المجهر يعتبر بمثابة تدعيم وتعزيز للإدراك الجمالى أيضا وتدريب حاسة الإبصار على البحث عن السمات والخصائص التي تكشف عن جوهر الشكل.

يلعب الفحص المجهري دوراً رئيسياً وفعالاً في الكشف عن البنية الداخلية للخلايا وكيفية انتظامها للكشف عن النظم البنائية للأشكال مما يترتب على ذلك إظهار الشكل الجمالي والقيمة التشكيلية العالية وذلك يوضح مدي أهمية الإستفادة منها كما يوضح شكل (١-أ) صورة مجهرية لمقطع عبر شبكية العين البشرية. [١]

[١] ايمان أحمد محمود ابو روة (٢٠٠٢) الأشكال والخلايا المجهرية كمصدر لاستلهام أشكال خزفية مبتكرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان ، ص٩٠ ،٩١



شكل (١-أ) صورة مجهرية توضح العصب البصري لشبكية العين[1]

ساهمت الدراسات الحديثة في دراسة القوانين لعناصر الطبيعة مما غير المفاهيم القديمه للإدراك من خلال تحليل العناصر وذلك عن طريق إختراع وسائل وأجهزة للرؤية البصرية مثل المجاهر الإلكترونية والعدسات والتصوير الفوتوغرافي لأدق مكونات الطبيعة الخارجية والتعرف علي بنائها لتسهيل دراستها.

إن الفرص التي تُثري التعامل مع العناصر الطبيعية فتحت المجال أمام رؤية جديدة للفنان ، فالطبيعة المرئية بجميع أشكالها الغير محدودة هي أعظم مورد للمصمم لما تكشف عن المزيد من أسراره الكونية وعن العلاقات الجمالية المبتكرة وعن نظم وقوانين تشكل مصدر إلهام للمصممين والفنانين ، حيث أن عناصر وأسس التصميم مستوحاه من خلال المفردات الموجودة في الطبيعة الخارجية.[٢]

العلاقة المتبادلة بين العلم والفن :

[١] https://thumbs.dreamstime.com/b/human-retina-under-microscope-optic-nerve-visible-lower-part-picture-forming-blind-spot-light-comes-left-side-133557187.jpg 16/10/2024 / 11:15

[٢] مروة عزت مصطفي (٢٠٢١) النظام البنائي لهيئة الشعاعيات في الطبيعة والإفادة منها في التصميم الزخرفي ، مجلة التراث والتصميم ، المجلد الأول ، العدد الثاني ، ص١٤٤

لأسباب عديدة اعتبر العلم ظاهرة ازدهرت ثم تلاشت في حضارات وثقافات مختلفة وأصبحت فلسفة العلم في الآونة الاخيرة هي ما يحفز ليس العلماء فقط بل الفنانين أيضاً ، حيث تغير مفهوم العلم في العصر الحديث وكان للفنانين نصيب كبير من هذا التغير.

أصبحت ظاهرة العلم من أخطر ظواهر الحضارة الإنسانية وأكثرها تمثيلاً إيجابياً لحضور الإنسان في هذا الكون ، وبينما يمثل العلم الحديث مرحلة بارزة ومتميزة للغاية في مراحل تطور العلم بشكل عام إلا أن القرن العشرين تبعه ليضاعف عوائد العلم ونتائجه. [١]

استمرت العلاقة المتبادلة بين العلم والفن ففي السنوات الأخيرة لعب الفن دوراً هاماً في توضيح الإكتشافات العلمية الحديثة في كافة المجالات من خلال رسومات توضيحية بسيطة لتفاصيل علمية معقدة علي سبيل المثال في العلوم الطبية والبيولوجية تعتبر الرسومات ضرورية لفهم التفاصيل التشريحية لأعضاء الجسم وأجزاء الخلايا. [٢]

ومن الجدير بالذكر أن بعض مؤرخي العلوم ربطوا بين العلماء والفنانين من خلال عالم وفنان في عصر العلم الحديث (ليوناردو دافنشي Leonardo da Vinci) اذ يعتقدون انه لم يكن فناناً عظيماً فحسب بل كان أيضاً عالماً متميزاً وقد رفعته بعض إسهاماته العلمية إلي مكانة مرموقة في تاريخ العلم الحديث .

كما أكد (جون هيرمال راندال John Hermal Randall) علي مكانة دافنشي العلمية (إن أهمية البحث العلمي ليوناردو لا تقل أهمية عن أبحاثه وفنونه في مجالات أخري) ، فقد كان لديه رؤية ثاقبة لبعض جوانب الطبيعة ، فقد كانت نظرته للطبيعة لا تقل عن بصيرته لأمور الإنسان نفسه فكان دافنشي فناناً بارعاً و

[١] يمني طريف الخولي (٢٠٠٠) فلسفة العلم في القرن العشرين ، عالم المعرفة ، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، الطبعة الأولي ، ص ٩

[٢] العلاقة بين العلم والفن - سامح مرقص

رساماً متميزاً حيث أظهر موهبته العظيمة في تسجيل وتحليل جوانب القطبين الهامين (الإنسان- الطبيعة) من خلال رسومات بالغة الدقة.
وهذا ما يفيد الباحثة في ارتباط العلم بالفن لإبداع أعمال فنية تتضح فيها جماليات تكاملها من خلال دمجها في عمل فني يحمل قيم تشكيلية مما يجعلها تنصهر في بوتقة الخيال المرتبطة ارتباطاً وثيقاً بمجال العلم [١]

العين البشرية :

هي العضو الرئيسى الذي يمكن من خلاله الحصول علي رؤية أكثر اكتمالا وروعة لأعمال الطبيعة اللانهائية ، وتعد من أبرز الأنظمة الحسية شيوعاً، حيث يجمع الإنسان كافة معلوماته عن البيئة بواسطه أعينه ، لذلك فهو يعتمد على البصر أكثر من الحواس الأخري ، فالعين هي أكثر أعضائنا حساسية بجانب اعتبارها نافذة الروح كما يطلق عليها ليوناردو دافنشي ، وتعتبر أنسجة القزحية المفصلة ومخطط الأوعية الدموية الموجودة في قاع العين فريدة بالنسبة لكل شخص ، مما توفر خصائص مناسبة للتعرف علي القياسات الحيوية
حيث أن أجزاء العين تتكون من أجزاء دقيقة تعمل معاً بطريقة متكاملة لتتم عملية الإبصار بوضوح ، و تعمل هذه الاجزاء بالتعاون مع الأعصاب والدماغ للحصول على صورة كاملة.[٢]

أجزاء العين ووظائفها (Parts of the eye):

الجفون (Eyelids):هي جزء خارجى من تشريح العين وذلك بشكل أساسي لحمايتها والحفاظ عليها.

[١] فيفيان شحاتة سلوانس (٢٠١٥) فنون الخيال العلمي كمصدر لابتكار مشغولات فنية معاصرة ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان ، ص٢١٥

[٢] Kristina Irsch and David L Guyton,(2009) "Eye Features and Anatomy Kristina," *Encyclopedia of Biometrics*,P.1

مُقلة العين (eye ball) : كروية الشكل يبلغ قطرها حوالي ٢٤ملم ، الجزء الأمامي منها محدب ، دائري وشفاف أيضا عند الوسط .

البؤبؤ"الحدقة" (Pupil): تعتبر المركز الأسود في قزحية العين ومسؤوليتها تتعلق بإطلاق كمية الضوء التي تحتاجها العين للرؤية وبالتالي يختلف حجمها أيضاً تبعاً لذلك.

الصلبة (Sclera) : هي الجزء الأبيض الموجود في العين.

القرني(Cornea) :هي عبارة عن طبقة من النسيج الشفاف ، يبلغ متوسط القطر من ١١ -١٢،٥ ملم ، كما يبلغ سمكها من ٠،٧-٠،٨ ملم ، وعند الحواف حوالي ١،٢ ملم ، محدبة أكثر من بقية أجزاء العين، لا تحتوى علي أوعية دموية.

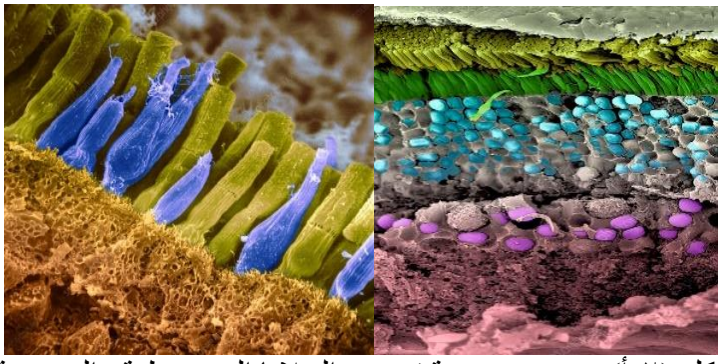
القزحية (Iris): تعد القزحية والبؤبؤ من أكثر الهياكل التي يمكن ملاحظتها في العين حيث تحيط القزحية ببؤبؤ العين ، وتعتبرهي الجزء الملون في العين.

العدسة (Iens) :عبارة عن عدسة صغيرة واضحة وظيفتها توضيح الصور المتكونة على شبكية العين وربطها بالعصب البصري في الدماغ حتى يتم تفسيرها واظهارها بشكل حقيقي.

الجسم الزجاجي(Vitreous body) : يقع الجسم الزجاجي خلف العدسة وأمام شبكية العين وهو مليْ بسائل شبيه بالهُلام يسمي "الخلط الزجاجي" ليساعد في الحفاظ علي شكل العين .

شبكية العين (Retina) : هي البنية التشريحية الشفافة الحساسة للضوء توجد في الجزء الخلفي من العين وتتكون من الداخل من ١٠ طبقات ، و تعتبر طبقة الشبكية هي النقطة الأكثر تعقيدًا وحساسية في العين ، حيث تقوم العدسة والقرنية بتركيز الضوء علي الشبكية ، ويسمى الجزء المركزي من شبكية العين بالبقعة ويحتوي على أكبر تركيز من الخلايا المستقبلة للضوء (العصي والمخاريط) حيث ينقل العصب البصري الإشارات العصبية التي ترسلها الخلايا المستقبلة للضوء (العصي والمخاريط) وتتصل كل خلية مستقبلة للضوء عبر ألياف عصبية صغيرة حيث

يتصل العصب البصري بالخلايا العصبية التي تنقل الإشارات إلى مركز الرؤية في الدماغ حيث يتم تفسيرها على أنها صور مرئية
فالمخاريط يمكن أن تنتج صوراً حادة وتكون مسؤولة عن الرؤية المركزية ورؤية الألوان .
العصي هي التي تستشعر مستويات أقل من الضوء وتعتبر العصي مسؤولة عن الرؤية المحيطية والليلية.[١]



شكل (٢-أ)صورة مجهرية توضح الخلايا المخروطية والعصوية [٢]
شكل(٢-ب) صورة مجهرية اخري توضح القضبان والمخاريط [٣]

ارتباط مكملات الأزياء بالتصميم :

[١] علي محمد السبيتي (٢٠١٢) ، المدخل لأمراض العين ، جامعة حلوان ، الطبعة الأولي ، دار الملاك للنشر ، ص ٥١

[٢] https://media.sciencephoto.com/image/c0264532/800wm/C0264532-١١Retina_of_the_eye,_SEM.jpg
16/10/2024 / 1:12

[٣] https://media.sciencephoto.com/image/p4240223/800wm/P4240223-Rods_and_cones_in_retina.jpg ١٦/١٠/٢٠٢٤ / 1:20

التصميم هو عملية إختيار العناصر وترتيبها وإخراجها في أعمال فنية ذات قيمة جمالية ومسايرة للعصر أيضاً ، ويبتكر المصمم مجموعة متنوعة من الصياغات والرؤي النابعة من الخبرات الثقافية والتراثية والتى يمكن ترجمتها وتطبيقها في صورة مشغولات فنية مختلفة ، لذلك فإن التصميم الجيد يعتمد بشكل كبير على الإهتمام بالعناصر المستخدمة والقدرة على إظهار هذه العناصر ككل من خلال الفكرة العامة له.

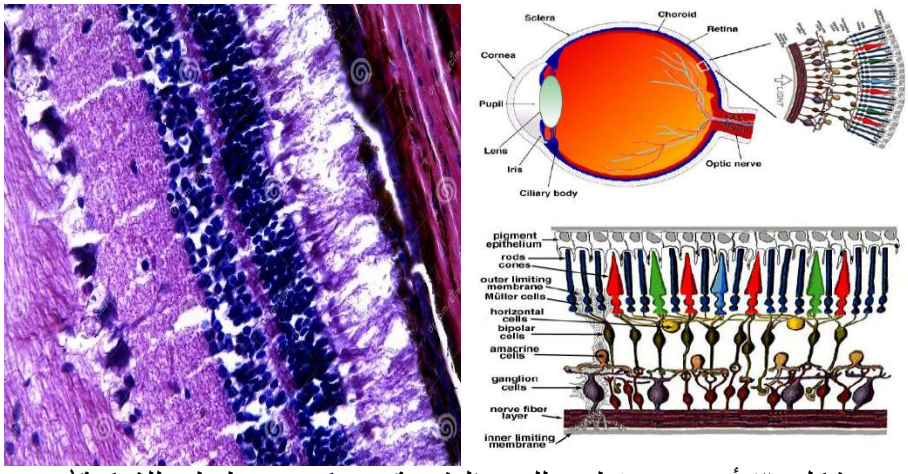
يعتبر فن تصميم مكملات الملابس من الفنون التي لها مكانة هامة في مجال التصميم ، لما لها تأثير كبير في إظهار جمال وأناقة الملبس والخروج بمظهر متجدد بإستمرار فالإهتمام بالإستخدام الصحيح لمكملات الملابس يجعل الفرد مختلفاً وفريداً عن الآخرين لكنها في حد ذاتها جزء من المظهر العام.

يجمع التصميم بين العناصر والأسس الفنية التى صاغها الفنان بخامة أو خامات متألفة مع توافر التناسب ووجود الشكل العام والإعتماد المتبادل بينهما وترابطهما في وحدة كلية لشكل ووظيفة مكملات الملابس مما يساعد الباحث عند تطبيقها في عملية تصميم العناصر الزخرفية [١]

تعتبر الخبرة والتجريب أمراً هاماً في مجال تصميم مكملات الملابس ، كذلك موهبة المصمم وقدرته المبتكرة علي تناول جماليات شبكية العين تحت المجهر وإبرازها و من الجدير بالذكر أيضاً أن التركيب التشريحي العين البشرية وبما تحتويه من تفاصيل أفاد الباحث في التكوين والتشكيل وخاصة " شبكية العين " فكانت بمثابة نقطة انطلاق يمكن التعبير عنها ضمن العمل الفني بتكوينات تشكيلية وجمالية كما يوضح شكل (١-أ) رسم مقطعي للعين البشرية مع تكبير تخطيطي للشبكية ، حيث تقوم فكرة البحث على استخدام شبكية العين جمالياً كنقطة انطلاق للتصميم والتعبير لعمل مكملات الملابس من خلال تطوير العديد من التركيبات

[١] جيلان عبدالوهاب محمد(٢٠٠٢) ، صياغات تشكيلية مبتكرة بالخامات الصدفية كمدخل لمكملات الزينة ، رسالة ماجيستير ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان ، ص١٦٠

التشكيلية والجمالية ويوضح شكل (٣ - ب) صورة مجهرية لمقطع من شبكية العين البشرية تحتوي علي الطبقة الصباغية على اليمين ، والخلايا المستقبلة للضوء في الوسط والخلايا العصبية على اليسار.

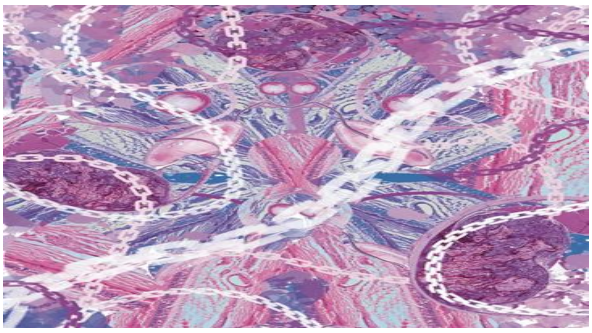


شكل (٣-أ) رسم مقطعي للعين البشرية مع تكبير تخطيطي للشبكية[١]
شكل (٣-ب) صورة مجهرية لمقطع من شبكية العين[٢]

[١] https://www.researchgate.net/publication/239933712/figure/fig1/AS:2985804735979 74@1448198540996/Function-of-biological-human-eyes.png 18/10/2024 / 12:00

[٢] https://thumbs.dreamstime.com/b/human-retina-under-microscope-pigment-layer-right-photoreceptor-cells-center-nerve-left-133557139.jpg?w=768 18/10/2024 / 12:18

الإطار التطبيقي
تطبيقات تصميمية زخرفية مستلهمه من شبكية العين تحت المجهر
العمل الأول



بيانات العمل :

العمل الفني: ينتمي إلي خلايا شبكية العين البشرية تحت المجهر (قزحية العين)

مساحة العمل الفني التصميمي : (٥٠×١٠٠)

التقنية المستخدمة في العمل الفني : (معالجات جرافيكية بإستخدام برنامج أدوبى فوتوشوب –الطباعة الرقمية)

التوصيف: ظهر العمل الفني برؤية تشكيلية جعلت الشكل في حركة نشطة ، وظهر ذلك بوضوح في تنوع الخطوط وتحررها ، واستخدام تقنية التكرار للوحدات و وضع العناصر بطريقة أفقية لإظهار الجانب الجمالي ، أيضاً يتميز العمل الفني بتأثير الألوان وتنوعها محققاً الايقاع اللوني للتصميم فالدرجات اللونية تبرز تبايناً بجانب تناسق الألوان كما تُظهر ملامس متنوعة مستمدة من أجزاء شبكية العين البشرية أيضاً يتميز العمل بتعدد الأبعاد داخل الشكل ، وتم توظيف الفكرة التصميمية فى الكاب وحقيبة اليد ليتضح التكامل بين التصميم الطباعى والمكمل الملبسى.

التحليل التشكيلي والجمالي للعمل الفني :

- اعتمدت الصياغة التشكيلية للعمل علي إستخدام أحد برامج الجرافك (الفوتوشوب) لتحقيق الارتباط بين الشكل والمضمون .
- توازن العمل الفني وتكرار الوحدات يخلق ترابط بين العناصر وأيضاً تباين الخطوط المستقيمة والمتعرجة يعطي احساس بالحركة .
- استخدام القيم اللونية البسيطة ادي الي التناغم الفني.

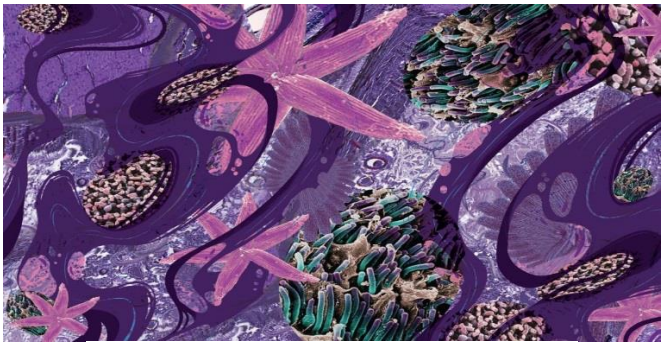
مداخل التجريب: التباين ، التناغم ، القيم اللونية ، الحركة

العمل الثاني

بيانات العمل :
العمل الفني : ينتمي لخلايا شبكية العين البشرية تحت المجهر
مساحة العمل الفني : (٥٠×٧٠)
التقنية المستخدمة : (معالجات جرافيكية بإستخدام برنامج أدوبى فوتوشوب - الطباعة الرقمية)
التوصيف: اعتمد الشكل علي التكرار في العناصر والتصغير والتكبير ، ويتضح في الشكل نوعاً من التوازن في توزيع الألوان وارتكاز درجات الازرق داخل التصميم ساعد علي تأكيد صفة الإتصال البصري للمسطح اللوني.
فالتدرج اللوني في خلايا شبكية العين البشرية وعمل علاقات متبادلة بين الشكل والأرضية من خلال ترابط العناصر محقق علاقة تكاملية متناغمة ، وتنوعت الهيئات بشكل يحقق القيمة الجمالية والإنشائية للتصميم ، وتم توظيف الفكرة التصميمية فى البروش والشال ليتضح التكامل بين التصميم الطباعى والمكمل الملبسى.
التحليل التشكيلي والجمالي للعمل الفني :
- اعتمدت الصياغة التشكيلية للعمل علي إستخدام أحد برامج الجرافك (الفوتوشوب) لتحقيق الارتباط بين الشكل والمضمون.
- استخدام القيم اللونية حقق حالة من التناغم بين عناصر العمل الفني وأيضاً حقق مبدأ التنوع في التصميم .

مداخل التجريب : التكرار ، التناغم ، القيم اللونية ،

العمل الثالث



بيانات العمل :

العمل الفني : ينتمي لخلايا شبكية العين البشرية تحت المجهر

مساحة العمل الفني : (٥٠×٧٠)

التقنية المستخدمة : (معالجات جرافيكية بإستخدام برنامج أدوبى فوتوشوب - الطباعة الرقمية)

التوصيف : تصميم زخرفي مستلهم من خلايا شبكية العين البشرية تحت المجهر فهو يعتمد علي إستخدام الخطوط والأشكال العضوية الداخلية لشبكية العين البشرية حيث اكتسب العمل الفني صفة الحركة والتنوع مما أعطاة قيمة حسية وجمالية إضافة إلي القيم اللونية لإثراء التصميم من خلال الفوتوشوب ، وتم توظيف الفكرة التصميمية في الحزام والبروش ليتضح التكامل بين التصميم الطباعى والمكمل الملبسى .

التحليل التشكيلي والجمالي للعمل الفني :

- اعتمدت الصياغة التشكيلية للعمل علي إستخدام أحد برامج الجرافك (الفوتوشوب) لتحقيق الارتباط بين الشكل والمضمون.
- استخدام القيم اللونية حقق حالة من التناغم بين عناصر العمل الفني وأيضاً حقق مبدأ التنوع في التصميم .

مداخل التجريب : التكرار ، التناغم ، القيم اللونية ، التراكب

النتائج :

من خلال البحث النظري والتطبيقي والدراسة التحليلة لشبكية العين تحت المجهر في ضوء عدد من الأسس الفنية توصلت الباحثة إلي عدة نتائج منها :

١- قدمت الدراسات العلمية الحديثة حلولاً جديدة للبنية التصميمية من خلال الأشكال المجهرية (شبكية العين البشرية) مما أحدث تطور هاماً في مجال التصميم الزخرفي نظراً لإحتوائها علي قيم جمالية شكلية ولونية مختلفة.

٢- أظهرت الدراسة إمكانية استخدام البرامج الحديثة في مجال التصميم الزخرفي ، أيضاً قدم البحث بعض الحلول التصميمية المنفذة ببرامج الفوتوشوب .

٣- أكدت الرؤية البصرية التحليلية لتلك الصور المجهرية أنها تمثل مصدر إلهام هائل للمصم فهي تختلف في قيمتها الجمالية عما يعرفه من مصادر الطبيعة الأخري.
٤- أوضحت الدراسة أهمية توسيع مدي وعمق الرؤية لعناصر الطبيعة للكشف عن النظم البنائية والقيم الجمالية للشكل المجهري لشبكية العين البشرية لما يثري مجال التصميم الزخرفي .

التوصيات :

١- إستخدام برامج التكنولوجيا الحديثة (الفوتوشوب) لتسهيل تنفيذ التصميمات التي يصعب تنفيذها يدوياً وتوفيراً للوقت والجهد.
٢- فتح آفاق جديدة ورؤي تجريبية في مجال التصميم الزخرفي من خلال إستثمار النظم البنائية والشكلية للشكل المجهري لشبكية العين البشرية.
٣- الإهتمام بمجالات العلوم المختلفة والإستفادة منها في مجال الفن وتعلمه.
٤- مزيد من الدراسات المرتبطة بالأشكال الجمالية لأعضاء جسم الإنسان تحت المجهر.
٥- تزويد مكتبات الكليات الفنية بالكتب العلمية المتنوعة التي تحتوي على أشكال مجهرية.

المراجع :

المراجع العربية:

الكتب المؤلفة والمترجمة

- حسين محمد الملوحى (٢٠١٤) " الموسوعه البصرية لعين الانسان" ، دار الغسق للنشر
- منير البعلبكي (١٩٩٢) " قاموس المورد (انجليزي – عربي) بيروت " ، دار العلم للملايين
- محمود البسيوني (١٩٦٤) " العملية الإبتكارية " ، دار المعارف

- يمني طريف الخولي (٢٠٠٠) " فلسفة العلم في القرن العشرين "، عالم المعرفة ، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، الطبعة الأولى
- علي محمد السبيتي (٢٠١٢) ، المدخل لأمراض العين ، دار الملاك للنشر ، الطبعة الاولي
- اسماعيل شوقي (١٩٩٧) ، الفن والتصميم دار الكتب العلمية ، الطبعة الرابعة

الرسائل العلمية

رسائل الدكتوراه:

- نهلة عزت مصطفى (٢٠١٤) النظام البنائى للشكل الأمثل فى الطبيعة والتشكل الذاتى كمصدر لتدريس التصميمات الزخرفية ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان
- أحمد رفعت سليمان (٢٠٠٠) أنماط التفاعلات المؤثرة في بنائية الشكل العضوي في الطبيعة كمدخل لإثراء التصميمات الزخرفية ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الفنية جامعة حلوان
- فيفيان شحاتة سلوانس (٢٠١٥) " فنون الخيال العلمي كمصدر لابتكار مشغولات فنية معاصرة "، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان

رسائل الماجيستير:

- آمال عمر بن عبدالحفيظ بن مليح (١٩٩٤) " القيم الجمالية والنظم البنائية لمختارات من العناصر النباتية والإستفادة منها في مجال التصميم الزخرفي "، رسالة ماجستير ، جامعة أم القري
- مها صالح العثيمين (٢٠٠٢)النظم البنائية للأنسجة والخلايا الطبيعية كمصدر لإثراء التعبير الفني في التربة الفنية ، رسالة ماجستير ، جامعة أم القري

- نجوي محمد المصري (١٩٩٧)" إثراء تصميم اللوحات الزخرفية من خلال التحليل المجهري للنظم البنائية في البلورات المعدنية "، رسالة ماجستير ، كلية التربية الفنية
- ولاء حمدى الشحات خليفة (٢٠٠٨) إثراء البناء التصميمى للوحة الزخرفية بالإستفادة من الصور الفوتومجهرية للأنسجة البشرية، رسالة ماجستير، كلية التربية النوعية جامعة المنصورة
- سميرة محمد محمد صالح (٢٠٢٣) رؤية معاصرة فى مجال فن التصوير مستلهمة من النظم البنائية الداخلية لجسم الإنسان، رسالة دكتوراه ، كلية التربية النوعية جامعة جنوب الوادى
- اسماء محمد أحمد محمد عمر (٢٠٢١) النظم البنائية للعين فى الكائنات الحية مصدراً لإثراء الطباعة اليدوية وتوظيفها فى المشروعات الصغيرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية النوعية جامعة المنوفية
- ايمان أحمد محمود ابو روة (٢٠٠٢) " الأشكال والخلايا المجهرية كمصدر لاستلهام أشكال خزفية مبتكرة " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة حلوان
- جيلان عبدالوهاب محمد(٢٠٠٢) ، صياغات تشكيلية مبتكرة بالخامات الصدفية كمدخل لمكملات الزينة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان

الدوريات والمجلات والبحوث

- ولاء حمدي الشحات(٢٠١٣) " تحليل البنية التشكيلية لمختارات من الدياتومات والراديولاريات كمصدر لإثراء التصميمات الزخرفية "، مجلة بحوث التربية النوعية ، جامعة المنصورة ، العدد(٣٢)
- ايمان مصطفي ابراهيم(٢٠١١) " اشكال خلايا الانسان كمدخل تصميمى للمشغوله المعدنية المنفذة بالمينا "، المؤتمر العلمي السنوي العربي السادس ، كلية التربيه النوعية ، جامعة المنصورة

- مروة عزت مصطفي (٢٠٢١) النظام البنائي لهيئة الشعاعيات في الطبيعة والإفادة منها في التصميم الزخرفي ، مجلة التراث والتصميم ، المجلد (١)، العدد (٢)
- إبراهيم عبدالمحمود ابراهيم ،جمال الدين عباس ،جمال اسماعيل (٢٠١٠) " الليزر في طب العيون " ، كلية العلوم جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
-

المراجع الأجنبية :

- Gatto,A.J (1978) :"Exploring visual Design", davipublication ,inc, mssachustts,U.S.A
- Lawson,Bryan (1991) : How Designer Think , The Design process demystified, Butter worth publication, U.K
- Kristina Irsch and David L Guyton (2009) "Eye Features and Anatomy Kristina," *Encyclopedia of Biometrics*

مراجع الكترونية :

- مكملات الملابس: ٢٠١٤ (tech4eco.blogspot.com) 15/10/2024 / 02:39 A.M
- https://thumbs.dreamstime.com/b/human-retina-under-microscope-optic-nerve-visible-lower-part-picture-forming-blind-spot-light-comes-left-side-133557187.jpg 16/10/2024 / 11:53 A.M
- العلاقة بين العلم والفن - سامح مرقص 16/10/2024 / 11:33 A.M
- https://media.sciencephoto.com/image/c0264532/800wm/C0264532- Retina_of_the_eye,_SEM.jpg 16/10/2024 /1:12 A.M

- https://media.sciencephoto.com/image/p4240223/800wm/P4240223-Rods_and_cones_in_retina.jpg 16/10/2024 /1:20 A.M
- https://www.researchgate.net/publication/239933712/figure/fig1/AS:298580473597974@1448198540996/Function-of-biological-human-eyes.png18/10/2024 /12:00 A.M
- https://thumbs.dreamstime.com/b/human-retina-under-microscope-pigment-layer-right-photoreceptor-cells-center-nerve-left-133557139.jpg?w=768 18/10/2024/12:18 A.M