

# التشكل الجيني كمدخل لاستحداث تصميمات مبتكرة للحلي المعدنية لطلاب التربية الفنية

إعداد

د/ انجي صابر أحمد

مدرس أشغال المعادن

كلية التربية النوعية – جامعة بنها

أ. د/ منير حسن محمود

أستاذ تصميم الحلي والمجوهرات

كلية الفنون التطبيقية – جامعة بنها وعميد كلية

التربية النوعية جامعة بنها الأسبق

أ/ إيمان صلاح السيد عبده رمضان

المعيدة بقسم التربية الفنية

كلية التربية النوعية – جامعة بنها

## التشكل الجيني كمدخل لاستحداث تصميمات مبتكرة للحلي المعدنية لطلاب التربية الفنية

إعداد

أ/ إيمان صلاح السيد عبده

رمضان

المعيدة بقسم التربية الفنية

كلية التربية النوعية - جامعة بنها

د/ انجي صابر أحمد

مدرس أشغال العادن

كلية التربية النوعية - جامعة بنها

أ. د/ منير حسن محمود

أستاذ تصميم الحلي والجوهرات

كلية الفنون التطبيقية - جامعة بنها وعميد كلية

التربية النوعية جامعة بنها الأسبق

### خلفية البحث:

إن دراسة الفنون قامت علي الارتباط بالطبيعة والجمال والتناسق منذ وجود الإنسان علي ظهر الأرض، وبالتالي ارتبطت بالنظريات العلمية المتنوعة، وأن كل الموجودات مرتبة وفق نظام كوني، وأن جوهر الحقيقة العلمية مرتبط بالنظم، فإن بناء الأشكال وجمالها قائم علي أسس جمالية<sup>(١)</sup> وانطلاقاً من أهمية التكامل بين الفنون التشكيلية والمعارف وما تشمله من نظريات وقوانين بمختلف أنواعها وارتباط ذلك بالتعلم والمعارف التي ينبغي أن تكون متصلة ولا ينبغي الاتجاه نحو فصلها وتبويبها.<sup>(٢)</sup>

لذا فإن هذه الدراسة تقوم علي العلاقة بين الفنون والنظريات العلمية من خلال بنائية وجماليات التشكل الجيني، والاستلهام منها في ابتكار مشغولات معدنية معاصرة ولقد جذبت الطبيعة بكل عناصرها وأنظمتها البنائية الفنان إلى تجسيد أعماله علي أسس تؤكد العلاقة بين الطبيعة والفن وعملية التواصل بين الطبيعة شيء ضروري للفنان باعتبارها المصدر الذي يتقن عناصر استلهامه ويكون فنه نتاجاً لامتزاج بين عناصر الطبيعة وأفكاره ويعكس العمل الفني حس الفنان المتأثر بكل ما في الطبيعة من أشكال وعناصر مرئية وغير مرئية يصيغها علي أساس ونظم بنائية ناتجة عن الطبيعة، ويختلف مفهوم الطبيعة لدي الفنان من عصر إلى عصر حيث كان مفهوم الطبيعة مرتبطاً بما تراه العين المجردة أو تدركه الحواس من مظاهر الطبيعة المختلفة.<sup>(٣)</sup>

ويعد التشكل الجيني للخلايا الحيوانية والأشكال متعددة الأسطح من المصادر الخصبة لتشكيل المعادن تشكيلاً معاصراً بما توحى به من تجسيم أو تشكل، ويرتبط التشكل الجيني بالتركيب الحيوي للدانا DNA المكون من سلسلة من النيوكليوتيدات التي تحمل الشفرات الوراثية في صورة منظومات رقمية داخل نواة الخلية وما يحددها من توزيع رقمي وتنسيق رياضي يتحكم في الصفات الوراثية.<sup>(4)</sup>

فالنواة تحمل في طياتها الشكل الخارجي حيث ترمز للمفهوم التشكيلي بالنقطة البدائية المجردة، والخط المنحني يحصر داخله أشكالاً هندسية منتظمة أو غير منتظمة وهو جزء من محيط الدائرة وكمثال آخر فإن الصفات الوراثية لحبة القمح تتضمن الإشارة إلى أسباب ومسببات المادة الوراثية التي يقوم عليها النظام الكوني بحيث لا يضطرب ببقاء هذه المادة التي اكتشفت في الخمسينات من القرن العشرين كما اكتشف لغتها الوراثية وأعطى لها أشكالاً مجازية تتكون من أربعة حروف.<sup>(5)</sup>

ومع التطور العلمي الهائل في النصف الثاني من القرن العشرين ومع تطور التقنيات لأساليب الرؤية المجهرية فقد اكتشف العلماء والفنانون عالماً عجيباً تحت المجهر غير مألوف للعين المجردة أمكن التعرف عليه واستلهاه أشكاله في مجال تشكيل المعادن؛ حيث تعد الأشكال المجهرية غير المرئية مصدراً غنياً يمكن الاستفادة منه. مع الإدراك لطبيعة الخامة المستخدمة، الأمر الذي يؤدي إلى ابتكار مشغولات معدنية معاصرة.

ويتضح مما سبق أن الطبيعة تؤدي دوراً هاماً في إثراء الأعمال الفنية في مجالات الفنون المختلفة؛ وبناء على ذلك فقد كانت فكرة هذه الدراسة التي تمحورت حول إمكانية استنباط تصميمات جديدة ومبتكرة للحلى من التركيبات البنائية للجين داخل الخلايا الحيوانية تحت المجهر، والاستفادة منها في مجال التربية الفنية، ومن خلال هذه الدراسة وجد أن التركيب الجيني داخل الخلايا الحيوانية تحت المجهر عالم تحيطه الروعة من كل اتجاه ومليء بكل ما عجز الفنان عن تخيله فنون التصميم، ويمكن استغلال ذلك في إيجاد تصميمات للحلى يتوافر فيها القيم الفنية.

ولما كانت الحلى تعتبر مصدرًا خصبا من مصادر التزيين والتجميل من قبل فكان واجبًا على مصممي الحلى الاتجاه والبحث في العالم القريب لكي يضيفي على أشكال الحلى مزيدًا من الروعة والجمال وينقل إلى أعين الناس المجردة تلك التركيبات البالغة الدقة والجمال والتي مستوحاه من صنع الله عز وجل والتي لا يستطيع البشر رؤيتها بالعين المجردة؛ وفي هذه الدراسة تحاول دراسة التركيب البنائي للتشكل الجيني داخل الخلايا الحيوانية تحت المجهر وإخضاعها للتفقيذ بما فيها من أسس التصميم مثل التناسب والتنغيم والتباين والاتزان. حيث إن التناسب والتنظيم من أهم صفات التكوينات الطبيعية؛ كما يساهم البحث في استخلاص نتائج تصلح كتصميمات للحلى وإيجاد قيم فنيه جمالية جديدة تسمى التفكير والابتكار المهارى لطلاب التربية الفنية بكالفة التربية النوعية ببنها مع الوقوف على بعض الاتجاهات الفنية الحديثة المتمثلة في الاستنباط من أشكال الخلايا الحيوانية ودراسة الأساليب والتقنيات المستخدمة.

### مشكلة البحث:

تعتبر الطبيعة المصدر الرئيس للابتكار والخلق والإبداع لدي جمهور المبدعين بصفة عامة، والمبدعين في مجال الفن التشكيلي بصفة خاصة، فدراستها حركت الكثير من الأنظمة منها التشكل الجيني والذي يختص بدراسة الجينات وينتج في الأساس عن دراسة النظرية العضوية التي تعتمد علي العمليات العضوية الناجمة عن النشاطات لجميع أعضاء الكائن الحي والتي ينظر إليها علي أنها النظام العضوي، حيث تتم عملية التشكل الجيني من خلال العناصر والمكونات الأساسية للجين.

فالتشكل الجيني يقدم للفنان التشكيلي بصفة عامة وفي مجال تشكيل مشغولات معدنية التعمق في دراسة الجوهر الداخلي للمكونات العضوية الطبيعية، وذلك لمعرفة البعد النظامي للخلايا والعناصر المكونة لها من جهة ومن جهة أخرى تمده بإمكانية التدقيق والفحص والبعد الشكلي في القضاء الذي يعطي أبعادًا تشكيلية جديدة ومبتكرة حيث الدنا D.N.A (الجين) له حركة حلزونية وبين عناصره فراغات بيئية يمكن أن يستفاد منها في ابتكار مشغولات معدنية.

وبناء على ما سبق فإن دراسة التشكل الجيني من حيث المكونات والخواص الفيزيائية وعملية الانقسام قد تفتح أفقا جديدة في مجال أشغال المعادن المستوحاة من هذا التشكل. ومن هنا كانت الحاجة الماسة إلى ضرورة القيام بمثل هذه الدراسة الحالية. يمكن تلخيص مشكلة الدراسة في الأسئلة الآتية:

- هل يمكن تنفيذ تصميمات مبتكرة للحلي المعدنية مستوحاه من التركيب البنائي للخلايا الحيوانية تحت المجهر والاستفادة منها في مجال أشغال المعادن؟
- هل يمكن استنباط معالجات جديدة في أشغال الحلي المعدنية من خلال المظاهر الداخلية والخارجية للخلايا الحيوانية؟
- هل يمكن إيجاد حلول للقيم الجمالية والفنية غير المرئية للعين المجردة من خلال التركيب البنائي للخلايا الحيوانية تحت المجهر في صورة حلي مبتكرة؟

### أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث في النقاط التالية:

- يمكن أن تسهم الدراسة علي استحداث تصميمات مبتكرة للمشغولات والحلي المعدنية مستوحاة من التشكل الجيني للخلايا الحيوانية .
- يمكن التوصل إلى إيجاد حلول مستحدثة لتصميمات مبتكرة للمشغولات والحلي المعدنية مستوحاة من حركة التشكل الجيني للخلايا الحيوانية.
- تعد دراسة التشكل الجيني مجالا خصبا للإبداع في مجال الفن بصفة عامة ومجال الأشغال المعدنية بصفة خاصة.
- ضرورة دراسة الحركة الفعلية التي يقوم عليها التشكل الجيني واستخدام الاشكال الناجمة عن هذه الحركة لتوظيفها في استحداث تصميمات مبتكرة للحلي المعدنية.
- يعطى حولا غير تقليدية في تناول طرق الأداء الخاصة بالحلي المعدنية.

**أهداف البحث:**

يسعى البحث إلى تحقيق الأهداف التالية:

- استنباط تصميمات حلي من التركيب البنائي للتشكيل الجيني داخل الخلايا الحيوانية تحت المجهر وكيفية الاستفادة منها في مجال أشغال المعادن.
- الكشف عن القيم الجمالية والفنية غير المرئية للعين المجردة تحت المجهر كصورة حلي مبتكرة.
- كيفية الاستفادة من الأشكال المجهرية الناجمة عن حركة التشكل الجيني داخل الخلايا الحيوانية في ابتكار حلي معدني .
- إيجاد حلول فنية وتشكيلية مستحدثة يمكن من خلالها استثمار القيم الجمالية اللونية والتشكيلية للخلايا الحيوانية وتوظيفها في حلي معدنية .
- استحداث معالجات فنية غير تقليدية في مجال الحلي المعدنية.
- إثراء المداخل التطبيقية للدراسة من خلال تنوع الصياغات في العمل الفني بصفة عامة وأشغال المعادن صفة خاصة.

**حدود البحث:**

يتحدد البحث في الحدود التالية:

- تقتصر الدراسة على التشكل الجيني داخل الخلايا الحيوانية تحت المجهر .
- التجريب بتنفيذ تصميمات مبتكرة من التركيب البنائي للتشكيل الجيني داخل الخلايا الحيوانية تحت المجهر باستخدام الشرائح والأسلاك الفضية والأحجار الكريمة (تجربة ذاتية).
- وصف وتحليل مختارات من الأعمال الفنية (الحلي المعدنية) القائمة علي أشكال التشكل الجيني للخلايا الحيوانية .
- استخدام أساليب تشكيل متعددة (كالحني، القطع، الطرق غير المباشر بالدفع من الخلف ،.....)

## فروض البحث:

تتضح فروض البحث فيما يلي:

- يمكن تنفيذ تصميمات مبتكرة للحلي المعدنية مستوحاه من التركيب البنائي للخلايا الحيوانية تحت المجهر والاستفادة منها في مجال أشغال المعادن .
- يمكن استنباط معالجات جديدة في أشغال الحلي المعدنية من خلال المظاهر الداخلية والخارجية للخلايا الحيوانية .
- يمكن إيجاد حلول للقيم الجمالية والفنية غير المرئية للعين المجردة من خلال التركيب البنائي للخلايا الحيوانية تحت المجهر في صورة حلي مبتكرة .
- دراسة صور التشكل الجيني داخل الخلايا الحيوانية من الوجهة العلمية والفنية، الأمر الذي يؤدي إلى مداخل مستحدثة في تصميم الحلي المعدنية.
- تنوع طرق التطبيق يثرى الامكانيات التشكيلية في الحلي المعدنية.

## منهج البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي ويمكن التحقق من صحة

الفروض لهذا البحث من خلال إطارين:

### أولاً: الإطار النظري للبحث:

- ١- دراسة أشكال التشكل الجيني داخل الخلايا الحيوانية تحت المجهر وكيفية الاستفادة منها في جمال تصميم الحلي المعدنية .
- ٢- دراسة أشكال الخلايا الحيوانية تحت المجهر والاستفادة منها في عمل تصميمات مبتكرة للحلي المعدنية .
- ٣- تحليل مختارات من الأعمال الفنية (الحلي المعدنية) القائمة علي أشكال التشكل الجيني للخلايا الحيوانية .

**ثانياً: الإطار التطبيقي للبحث:**

- ١- اعتماداً على ما توصلت إليه الباحثة من نتائج في الإطار النظري تقوم بإجراء التجربة الذاتية وتوظيفها في صورة حلي معدنية مستوحاة من أشكال الخلايا الحيوانية والتشكل الجيني تحت المجهر .
- ٢- تصنيف وتحليل ما توصلت إليه الباحثة من تطبيقات عملية للتحقق من صدق فروض وأهداف البحث.
- ٣- تقديم المقترحات والتوصيات في ضوء ما توصلت إليه الباحثة من نتائج البحث .

**مصطلحات البحث:**

تتضح مصطلحات البحث فيما يلي:

**الشكل Form:**

يقصد به الشكل المتحرك في الفراغ سواء كانت الحركة تقديرية أو ذاتية أو إبهامية أو كانت فعلية كما هو الحال في الجين، وعند التقاط صورة للحركة الفعلية الموجودة في الجين تصبح الحركة في هذه اللحظة حركة تقديرية التي يستند عليها في استحداث تصميمات مبتكرة للحلي المعدنية.<sup>(١)</sup>

كما يشير مصطلح الشكل إلى التخطيط العام بأي شيء، وهنا يختلط معناه مع المعنى الخاص بمصطلح هيئة Shape أو المظهر الخارجي للشكل، وقد ميز أدنهايم بينهما على أساس أن الهيئة هي الجوانب المكانية المتعلقة بالمظهر الخارجي للأشياء أما الشكل فهو الهيئة مع إضافة المضمون والمعنى إليها.

ويمكن تصنيف الأشكال إلى أشكال هندسية أو أشكال طبيعية، وتشتمل الأشكال الهندسية علي المربعات والمثلثات والدوائر والمستطيلات... إلخ.

أما الأشكال الطبيعية فتشتمل علي الصخور والجبال والسحب، وكذلك الأشكال الطبيعية للإنسان والحيوان والنبات، وقد توجد الأشكال الهندسية أيضاً في الطبيعة كما في خلايا النحل والأصداف البحرية وتكوينات الخلايا الإنسانية والحيوانية.<sup>(٢)</sup>



تتنوع المظاهر الخارجية للأشكال في الحجم والقيمة، واللون، وقد تكون هندسية الطابع علي هيئة مثلث أو مستطيل، أو دائرة، وقد تكون بمنزلة التركيبات الخاصة من هذه الأشكال وقد تكون الأشكال واضحة أو مستترة أو مستترة، يكشف عنها من خلال حركة خط، أو من خلال حركة ضمنية أخرى متوترة، وتساعد التماثلات في القيمة واللون والمواضع المكانية علي خلق علاقات تكوينية أو شكلية ضمنية.<sup>(٨)</sup>

وتعمل الأشكال كسطوح في علاقتها ببعضها البعض، بعضها يتقدم إلى الأمام، وبعضها يتراجع إلى الخلف، البعض يتحرك في اتجاه معين، والبعض في اتجاه آخر، وهذه الحركات قد تكون لها دلالاتها التكوينية أو الرمزية، ومن ثم فهي تقودنا إلى المكون أو العنصر الثالث في التصميم ألا وهو الفراغ أو الحيز المكاني.<sup>(٩)</sup>

ويعتبر الشكل في العمل الفني هو الصورة النهائية له وتطلق عليها التكوين وهي التي تعطيه قدرة علي التأثير في المشاهد فهي مجال الأشغال الفنية قد يكون العمل الفني الوظيفي يحمل قيمة جمالية تذوقه لتصل إلى هدف معين في حيال المتلقي علي استمالة لتذوق العمل الفني وتلقي رسالة (الفنان المصمم للعمل الفني<sup>(١٠)</sup>).

ويعتبر الشكل أحد عناصر اللغة البصرية التي تكونت من وجود الخطوط، ولا يمكن لأي عمل فني أن يبرز دون وجود ملامح واضحة وتفاصيل قائمة للشكل تميزه بحدود واضحة فالشكل في أي عمل فني مهما كان بسيطاً يمكن أن يكون مستقرًا أو متحركًا.<sup>(١١)</sup>

#### التشكيل:

هو كل شيء يؤخذ من الطبيعة ويصاغ بصياغة جديدة أي تشكيلاً جديداً وهذا ما يطلق عليه كلمة التشكيل.<sup>(١٢)</sup>

#### التشكيل:

وتقصد الباحثة بأنه الشكل المتحرك في الفراغ سواء كانت الحركة تقديرية أو ذاتية أو ابهامية أو كانت فصيلة كما هو الحال في الجين، وعن النقاط صورة للحركة الفعلية الموجودة في

الجين تصبح الحركة في هذه اللحظة حركة تقديرية التي تستند عليها الباحثة في ابتكارات جديدة في مجال الحلى المعدنية. (١٣)

### التشكل الجيني:

هو عبارة عن عمليات ترتيب وضبط للنمو داخل الخلية الحية والتي لا تعتمد على الاتجاه الأفقي والرأسي فقط بل تمتد لتشمل الاتساع في جميع المجالات. حيث أنه هو العملية التي يتم من خلالها استخدام الشفرة الوراثية وتسلسل النيوكليوتيدات من الجينات لتوجيه تخليق البروتين وإنتاج هياكل الخلية. (١٤)

### الحيز أو الفضاء Space:

في الفن، كما في الطبيعة يتشكل الحيز أو المكان في ضوء الموضوع الذي تشغله السطوح البسيطة المستوية وهي سطوح تتباين في حجمها، وتميل بفعل اللون والظل، إلى التراجع، أو التقدم، أو تظل ساكنة في سياقها الخاص. في الطبيعة يكون كل سطح، أو كل شيء مختلفا في اللون، والقيمة عن كل ما يحيط به، ويحدث الشيء نفسه في اللوحة أيضًا، فالسطح ينبغي أن يكون مختلفا عما عداه، وهذا التقابل أو التعارض يتجدد من خلال القوة النسبية التي تحضر من خلالها السطوح أو الأشياء، وكذلك من خلال العلاقات المكانية المختلفة بينها. (١٥)

### الخلية Cell:

تتكون بصورة عامة من قسمين رئيسيين هما: النواة والسيتوبلازم، وتعتبر النواة مركز إدارة أعمال الخلية، فهي تسيطر على كل الفعاليات الحيوية، وتحتوي على النسخة الأصلية للمعلومات الحيوية المتوارثة من الآباء والأجداد، والتي تحدد طبيعة الخلية ووظيفتها، وتحتوي على خيوط دقيقة تعرف بالكروموسومات، ويتركب بالأساس من المادة الوراثية المسماة بالحامض النووي. (١٦) وقد استعملت كلمة خلية Cell بمعناها البيولوجي لأول مرة في عام ١٦٦٧، ثم توالى وصف الأشياء المجهرية (الميكروسكوبية) التي لا تراها العين المجردة. (١٧)

### الجينوم: ٥٥:

هو مجموع المادة الوراثية التي تحتويها الخلية والتي يوجد معظمها في نواة الخلية وتسمى الجينوم النووي وهي تتضمن كل الموروثات بما فيها المادة الوراثية المحيطة بمنطقة المورثات. (١٨)

### التصميم: ٣٥:

هو عبارة عن عملية لتنظيم الخامات في أشكال تعنى باحتياجات إنسانية من خلال تحديد ثم تصور الاحتياجات في أشكال ما، ثم تنظيم الشكل في علاقة استخدامية وجمالية واختيار الخامات المناسبة لصياغة الشكل. (١٩)

كما أنه يعتبر عملية تحتاج دائماً للممارسة وذلك لكي يتم التوصل لشكل أو نمط أو وجهة نظر والتصميم وظائفه ولكن التصميم كعملية لا تقتصر على مجرد التطور العقلي ولا حتى الرسومات التخطيطية ولكن لابد من استكمال هذا التصور حتى يصبح كانت محسوسا في شكله النهائي. (٢٠)

كما عُرف بأنه كل شيء من صنع الإنسان صمم بطريقة ما بواسطة شخص ما في مكان ما كما انه تخطيط لغرض معين أو خطة نمت في العقل لشيء ما بغرض تنفيذه أي تطوير الوسائط إلى غايات وأيضاً هو الابتكار الذي يتلاءم مع الحاجات الإنسانية والبيئية مراعيًا للوظائف والجماليات والاستخدامات المختلفة الأخرى. (٢١)

كما عرف بأنه هو عملية تنظيم للخامات في أشكال تفي باحتياجات إنسانية من خلال تحديد ثم تصور الاحتياجات في أشكال ما، ثم تنظيم الشكل في علاقة استخدامية وجمالية واختيار الخامات المناسبة لصياغة الشكل. (٢٢)

### تصميم الخلي:

تهدف التربية الفنية إلى تنمية المهارات والقدرات الابتكارية، وذلك من خلال مزاوله الفن بأي شكل من أشكاله وفي أي مجال من مجالاته، خصوصاً في مجال أشغال المعادل؛ لذا يعتبر هذا المجال من المجالات الفنية الهامة التي يمكن من خلالها اكتساب الطالبات العديد من القيم الجمالية والتشكيلية والتعبيرية، حيث تدفع الطلاب إلى الابتكار، والوصول إلى معالجات تشكيلية وجمالية تتلاءم مع وظيفة المشغولات المعدنية. (٢٣)

هو عبارة عن نشاط إبداعي يتضمن معطيات مبتكرة في مجال الحلي، من شأنها الوفاء بالاحتياجات الانسانية للزينة والتي قد تكون جمالية أو وظيفية أو اقتصادية.... إلخ، وهذا النشاط الإبداعي عبارة عن مجموعة من المهارات العقلية تصحبها قدرة عالية علي الشعور من شأنها أن تسهم في تهيئة مناخ مناسب لتخيل أو تصور شكل مبتكر لأحد مصنفات الحلي ويخضع بناء هذا الشكل لعملية تنظيم لمفرداته من خطوط ومساحات وكتل وفراغات ... إلخ، بشكل يصنع نسفاً مرئياً في ضوء القواعد المتعارف عليها في بناء العمل الفني والمتمثلة في الاتزان والإيقاع والنسبة .... إلخ. (٢٤)

وبناء علي مفهوم تصميم الحلي تحاول الباحثة طرح مداخل ورؤي مستحدثة ويمكن من خلالها الوصول إلى معالجات تشكيلية وجمالية متعددة، يمكن الاعتماد عليها في بناء تصميمات حلي حديثة ومبتكرة ومعاصرة ومواكبة للتطور الحضاري والإنساني.

### التحديث:

يقصد به التجديد أو المعاصرة، أو هو عبارة عن محاولة يقوم بها فنان أو مجموعة من الفنانين للوصول إلى أسلوب معاصر بتجديد في المفاهيم والأسلوب والخامات والأدوات المرتبطة بالإبداع الفني أو إحياء فلسفة قديمة أو إعادة صياغة ما تناوله الفنان من قبل في صياغة معاصرة ويعتمد هذا التجديد أساسا علي دراسة التراث الفني الإنساني للوقوف علي أسسه البنائية أو ما اتسم به من قيم جمالية أو سمات تقنية فالتراث مصدر ثري بالخبرات الفنية التي تستطيع أن تجد صداها في أعمال كثير من المفكرين المعاصرين الذين أفادوا منها في إنتاجهم الفني. (٢٥)

### الابتكار:

يعتبر الابتكار أسلوبا خاصا في حل المشكلة ويتضح الابتكار عندما ينتج الفرد حلا أصيلا وغير شائع للمشكلة، أو هو التعبير الذي يتصف بالجدة والحدائة ويصل في جنباته صفات وعناصر تساعد علي ذلك. (٢٦)

### المشغولات المعدنية:

يقصد بها مجموعة المشغولات المنتجة من خامات معدنية حديدية وغير حديدية ولها وظائف متعددة ومنفذة يدويا. (٢٧)

### الحلي المعدنية:

عُرفت في كتاب المنجد بأنها تعني ما تزين به المرأة من مصوغات المعادن أو الأحجار الكريمة. (٢٨)

كما عرفت الحلي بأنها الحلي التي تعتمد في بنائها الأساس على الخامات المعدنية الثمينة وغير الثمينة كخاصة رئيسية، وقد يستخدم معه بعض الخامات الأخرى مثل الأحجار الكريمة وغير الكريمة كالمينا وغيرها من تقنيات أشغال المعادن.

### تصميمات مبتكرة للحلي المعدنية:

هو عبارة عن مجموعة من المهارات العقلية تصحبها قدرة عالية على الاحساس من شأنها أن تسهم في تهيئة مناخ مناسب لتخيل أو تصور لأحد مصنقات الحلي يخضع بناء هذا الشكل لعملية تنظيم لمفرداته في ضوء القواعد المتعارف عليها في بناء العمل الفني المتمثلة في الاتزان والايقاع لأسس تحليل تصميم الحلي بحيث يخرج هذا الشكل في هيئة من التنظيم الجمالي. (٢٩)

### فن تشكيل المعادن:

هو فن تطويع الخامات المعدنية في تشكيلات تجمع بين الجانبين الجمالي والوظيفي، وهو كغيره من المجالات الفنية التي يدرسها الطلاب بكليات التربية النوعية تخصص التربية الفنية، في مرحلة إعدادهم كمعلمين للتربية الفنية، يحتوي على العديد من الجوانب الفنية والتقنية والتربية التي يمر بها الطلاب بهدف تأهيلهم وتنمية قدراتهم ليتمكنوا من تطويع الخامة المعدنية وصياغتها بصورة جمالية، وفقاً لأساليب التشغيل المعدني المقرر. (٣٠)

### القيم الجمالية:

هي مجموعة الوسائط التي تهدف إلى الاستمتاع الخالص والذي يتوافر في التناسق بين الفكر والفصل في التجربة الفنية. (٣١)

**الرؤية المجهرية Microscopic image:**

ويقصد بها رؤية أشكال المادة المختلفة العضوية منها كالخلايا الحيوانية والنباتية وغير العضوية كالبورات والأملاح والتي لا ترى بالعين المجردة، مكبرة من خلال أداة تكبير وهي المجهر، وذلك بعد تحضيرها في هيئة مقاطع رقيقة تسهل من رؤية ودراسة صفاتها. (٣٢)

**خطوات البحث:**

يسير البحث لتحقيق أهدافه المنوطة به وفقا للخطوات التالية:

**أولا الإطار النظري:**

- دراسة أنواع مختلفة من أشكال التشكل الجيني داخل الخلايا الحيوانية وتركيبها البنائي للاستفادة منها في تصميمات الحلي المعدنية.
- محاولة الربط بين التركيب البنائي للخلايا الحيوانية وأسس التصميم لإيجاد صيغ تصميمية جديدة للحلي.
- تحليل بعض الأعمال الفنية المستوحاة من التركيب البنائي للخلايا الحيوانية تحت المجهر.

**ثانياً: الإطار التطبيقي:**

ويتم من خلال تنفيذ بعض الممارسات الفنية التالية:

- اختيار بعض أشكال من التشكل الجيني للخلايا الحيوانية تحت المجهر تتميز بترائها الشكلي وتنفيذها في صورة حلي مبتكرة
- عمل مجموعة تصميمات مستوحاة من التركيب البنائي للخلايا الحيوانية تحت المجهر
- استخدام بعض الأساليب الحديثة أثناء تنفيذ تلك التصميمات
- توظيف الحلي المنفذة حسب رؤية الباحثة وتصورها لتصلح (دلالية - خاتم - دبوس للصدر - حلق.....الخ)

وفيما يلي تفصيل لمناسب لمحاوِر البحث على النحو التالي:

## أولة: الإطار النظري للبحث:

### ١- ماهية التشكل الجيني

- التعريفات التي دارت حول مفهوم الشكل.
- التعريفات التي دارت حول ماهية الجينات.

دارت مجموعة من التعريفات المختلفة حول مصطلح التشكل الجيني وذلك على النحو

التالي:

### التعريفات التي دارت حول مفهوم الشكل

#### ١- تعريف روبرت جيلام سكون :

الشكل هو "الشيء الذي يتضمن بعض التنظيم ، فإذا لم يكن معروفاً أي الشكل فإننا نطلق على الشيء لا شكل له ، ولا نعني حرفياً إننا لا نستطيع رؤية أي شكل له ' بل نعتقد هنا ايضاً أنه ليس بالشكل الجيد ، ويكون من الصعب إدراكه كشيء معين ، نعتقد هنا ايضاً أنه ليس بالشكل الجيد ، من الصعب ادراكه كشيء معين ، نظراً لأنه مخالف للنظام" (٣٢).

#### ٢- تعريف "ثروت عكاشة" الشكل "FORM"

الشكل هو تمثيل الأشياء المختلفة سواء كانت طبيعية او بخديدية ، وهو يمثل رؤية الفنان

للموضوع (٣٤)

#### ٣- تعريف - هربرت ريد :

الشكل هو عبارة عن قدر من الترابط المنسجم او المتناسب بين الأجزاء بعضها البعض ، ويمكن تحليله واخضاعه الي أرقام حسابية . كما أن هناك الشكل بالمعني الأفلاطوني وفيه يعتبر الشكل تمثيلاً للفكرة والشكل بهذا المعني رمزي ، قد يستخدم صوراً يلتزم فيها الحقيقة الطبيعية او بدلاً من ذلك يستخدم صوراً من نوع لا يلتزم فيه بالطبيعة ولا تحسمها مجازياً. (٣٥)

## ٤- تعريف شاكر عبدالحميد :

يشير مصطلح الشكل إلى التخطيط العام بأي شيء، وبهذا يختلط معناه مع المعنى الخاص بمصطلح هيئة Shape أو المظهر الخارجى للشكل، فالهيئة هي الجوانب المكانية المتعلقة بالمظهر الخارجى للأشياء، أما الشكل فهو الهيئة مع إضافة المضمون أو المعنى إليها. (٣٦)

## تصنيفات الأشكال:

بينما قال شاكر عبدالحميد فى تصنيفات الأشكال فقد يمكن تصنيف الأشكال إلى أشكال هندسية أو أشكال طبيعية. وتشتمل الأشكال الهندسية على المربعات والمثلثات والدوائر والمستطيلات... إلخ، أما الأشكال الطبيعية فتشتمل على الصخور والجبال والسحب، وكذلك الأشكال الطبيعية للإنسان والحيوان والنبات. (٣٧)

وأضاف قائلاً: "وقد توجد الأشكال الهندسية أيضا فى الطبيعة كما فى خلايا النحل والأصداف البحرية وتكوينات الخلايا الانسانية والحيوانية". (٣٨)

وقد تتنوع المظاهر الخارجية للأشكال فى الحجم والقيمة واللون وقد تكون هندسية الطابع على هيئة مثلث أو مستطيل أو دائرة أو قد تكون بمنزلة التركيبات الخاصة من هذه الأشكال. وقد تكون واضحة أو مستترة، يكشف عنها من خلال خط أو من خلال حركة ضمنية أخرى متوترة. (٣٩)

ومن خلال عرض هذه التعريفات السابقة يمكن للباحثة أن تتبنى تعريفاً إجرائياً للتشكل مؤداه أنه الشكل المتحرك فى الفراغ سواء كانت الحركة تقديرية أو ذاتية أو ابهامية أو كانت فعلية كما هو الحال فى الجين، وعند التقاط صورة للحركة الفعلية الموجودة فى الجين تصبح الحركة فى هذه اللحظة حركة تقديرية التى تستند إليها الباحثة فى تصميمها لمشغولات معدنية مبتكرة.

بينما يمكن تعريف التشكل الجينى بأنه عمليات ترتيب مضبط النمو داخل الخلية الحية والتى لا تعد على الاتجاه الأفقى والرأسى فقط بل تمتد لتشمل الاتساع فى جميع الاتجاهات.



## ماهية الجينات

دارت عدة تعريفات مختلفة حول ماهية الجين نذكرها على النحو التالي:

### ١- الجينات (the Genes)

تعتبر الجينات الوحدات الأساسية المحددة للصفات الفيزيولوجية والمظهرية للكائن الحي حيث تحتوي الجينات على كل المعلومات المهمة اللازمة لتكوين أعضاء الكائن الحي وكذلك الوظائف الحيوية والفسيولوجية لكل عضو. (٤٠)

وتتواجد الجينات عادة ضمن المادة الوراثية للدنا (DNA) حيث يمثل الجين قطعة من إحدى سلسلتى الدنا (DNA) والذي يحتل موضعا محددًا على السلسلة، حيث تختلف الجينات عن بعضها من خلال عدد النيوكليوتيدات الداخلة في تركيبها ونوعها وكذلك طريقة ترتيبها داخل السلسلة، وقد يحدث تغير في تركيب الجينات وهو ما يعرف باسم الطفرات. (٤١)

### ٢- الجين :

يمكن القول بان الجين هو منطقه من الحمض النووي D.N.A لها دور وظيفي محدد وهي تتسخ لينتج عنها جزئى الحمض النووي R.N.A الذي يقوم في النهاية بوظيفة معينة وذلك في التوقيت الصحيح من حياة الكائن الحي والمكان الصحيح من جسمه ويحمل الجين عند أحد طرفيه جزءا يعرف باسم المنطقة وهي تستقبل إشارة معينة ترد من أجزاء أخرى من الجينوم أو من البيئة بما يؤدي عملية النسخ ، ويمكن تصور الجين كيميائيا علي انه مجموعه من درجات السلم الحلزوني للحمض النووي حيث انه يمكن الاستفادة من شكل الجين في عمل تصميمات مبتكرة في الحلي المعدنية. (٤٢)

كما عرفه (محمود أحمد البنهاوى): 'بأنه قطعة معينة من جزئى حامض دي اكسي ريبونوكليك (DNA) الذي يعتبر المكون الأساسى للكروموسومات الجسميه التي تحدد ترتيب الأحماض الأمنية المكونة لأحد البروتينات' (٤٣)

## ٣- الجينوم (Genome)

هو كل المادة الوراثية الموجودة في كروموسومات كائن معين وكلمة الجينوم هي تعبير لاتيني مركب ولا يوجد في اللغة العربية ما يوضح هذا التعبير فهو مركب من كلمتين الاولى هي (gene) بمعنى (المورثة)، والثانية (ome) من (الكروموسوم الصبغي) الموجودة في خلايا الجسم<sup>(٤١)</sup>، حيث يحتوي الجسم البشري بالتقريب علي ١٠٠ تريليون خلية وداخل كل خلية، توجد كرة صغيرة سوداء تسمى النواة . وداخل كل نواة توجد مجموعتان كاملتان من الجينات أو الجينوم ، تخيل أن الجينوم كتاب يوجد به ثلاثة وعشرون فصلا تسمى "الكروموسومات " وكل فصل يحتوي علي عدة آلاف من المقالات تسمى "الجينات" وكل مقالة مؤلفة من فقرات تسمى "الاكسونات" وتتخللها فقرات إعلانية تسمى "الانترونات".<sup>(٤٥)</sup>

## ٢- ملامح التشكل الجيني morphogenetic في الخلية :

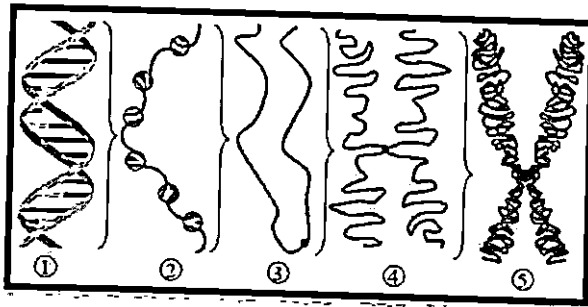
## طبيعة التشكل الجيني morphogenetic في الخلية :

لا تستطيع الخلية الحية أن تعيش بدون الجينات إلا لفترة قصيرة فالخلية تكون في حاجة دائمة إلي التعليمات والأوامر لتعرف ماذا تفعل وأي نوع من البروتينات يجب عليها أن تصنع . وإذا توقفت عملية صنع البروتينات ولو لثواني ، فإن البروتينات في الخلية سوف تستهلك وينتهي المخزون منها مما يؤدي إلي موت الخلية .<sup>(٤٦)</sup>

فمجال التشكل الجيني يتيح للفنان التشكيلي التعمق في دراسة الجوهر الداخلي للمكونات العضوية الطبيعية ويساعده علي ابتكار أعمال فنية جديدة وذلك لمعرفة البعد الجمالي والنظامي للخلايا والعناصر المكونة لها من جهة ومن جهة أخرى تمكنه من التدقيق والفحص في الأشكال المتنوعة من الخلايا والتشكل الجيني الذي يعطي للفنان أبعاد تشكيلية جديدة ومبتكرة . حيث أن الD.N.A له حركة حلزونية وبين عناصره فراغات بينية يمكن أن يستفيد منها الفنان في عمل تصميمات معاصره للحلي المعدنية .

حيث أن شريط D.N.A ذو التركيب الهندسي الماهر هو سلم (يشبه في تركيبه السلم) فهيكلك السكر فوسفات يمثل جانبا هذا السلم والقواعد النيتروجينية تمثل درجات هذا السلم وايضا جزئ D.N.A يلتف حول نفسه ليكون شريطا مزدوجا بدلا من بقائه شريط مفرد وعليه فإن دراسة التشكل الجيني من حيث المكونات والخواص الفيزيائية وعملية الانقسام قد تفتح افاقا جديدة في مجال فن الحلي المعدنية المستوحاة من هذا التشكل.<sup>(١٧)</sup>

حيث "إن كل خلية في أي كائن حي يتحكم في تركيبها ووظائفها الجينوم المتواجد بها، والجينوم يتكون من كل جزئيات الدنا المتواجدة بتلك الخلية واما أن يكون الجينوم محاطا بغشاء نووي ويسمي النواة، أو غير محاط بغشاء نووي وينتشر بالسيتوبلازم، والجينوم ينضغط داخل كل خلية بحيث يشغل عشر حجم الخلية الداخلي وهذا الانضغاط لا يعيق عمل أي من الجينات"<sup>(١٨)</sup>



شكل رقم (١) أشكال مختلفة لحمض النووي (DNA) وكذلك الكروموسومات<sup>(١٨)</sup>

### بنية الدنا (DNA) (الجين)

ويتكون جزئ الدنا من :

أولاً: يتكون الدنا الوراثي (DNA) من نيوكليوتيدات وكل نيوكليوتيدة من ثلاثة مكونات: سكر خماسي (دي أكسي ريبوز) ، ومجموعة فوسفات ترتبط بالذرة الكربون الأولي في السكر الخماسي .

ثانياً : بالنسبة لطريقة الترابط في الدنا الوراثي (DNA) فهي تتم بحيث ان مجموعة الفوسفات المتصلة بذرة الكربون في سكر النيوكليوتيدة التالية برابطة تساهمية

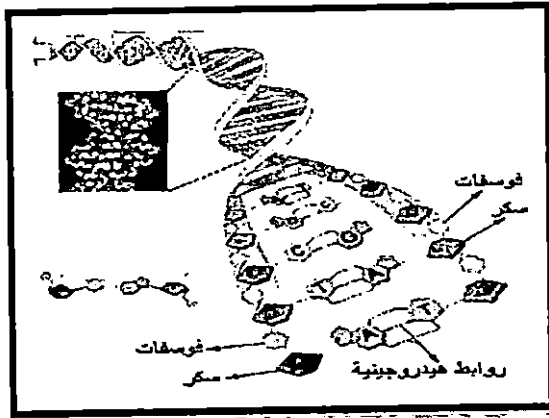
ويطلق علي الشريط الذي يتبادل فيه السكر والفوسفات بذرة الكربون في إحدي نهايتي الخماسي ومجموعة هيدروكسيل طليقة مرتبطه بذرة الكربون في احدي نهايتي السكر الخماسي ، والقواعد النيتروجينه تظهر وكأنها درجات سلم للداخل جانباها هما هيكل (السكر والفوسفات)

وفيما يلي وضع نموذج للدنا الوراثي (DNA) نوجزها فيما يلي :

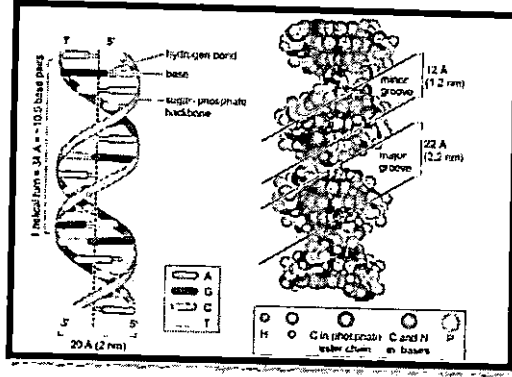
أولا : جزئ الدنا الوراثي (DNA) حلزوني أو لولبي الشكل والقواعد في هذا الجزئ متعامدة علي طول الشريط (شريط الدنا الوراثي )

ثانيا : يوجد هيكل السكر فوسفات في الجهة الخارجيه من هذا الحلزون أما القواعد النتروجينية فتوجد جهة الداخل

ثالثا : قطر اللولب قدم دليلا واضحا علي أن هذا اللولب يتكون من أكثر من شريط أي أن الدنا الوراثي لولب مزدوج. (٥٠)



شكل رقم (٢) يوضح التركيب الدقيق لجزئ الدنا DNA الحلزوني (٥١)



شكل رقم (٢) يوضح الشكل الحلزوني لجزئ الدنا DNA<sup>(٥٢)</sup>

"إن تركيب الدنا (D.N.A) ومكوناته هي (السكر، قواعد نيتروجينية، فوسفات) وهذه التركيبة مشتركة في جميع الكائنات الحية. (٥٣)

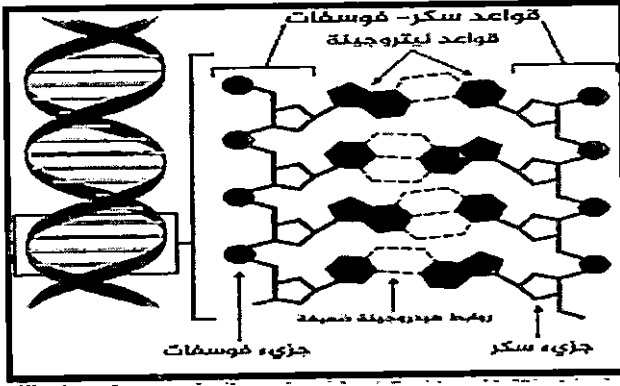
تعود أول ملاحظة للدنا في العلم الحديث للطبيب السويسري (فريدريك ميسشر) في سنة ١٨٦٩ عندما استطاع استخلاص مادة مجهرية من القيح واسمها نووين (نيوكلين) بسبب وجودها داخل النواة. وفي سنة ١٩٢٩ استطاع (فيبي ليفني) من اكتشاف مكونات الوحدة الأساسية للدنا وهي النوويدات وبين أن الدنا ما هو إلا تكرار لهذه الوحدة.

في سنة ١٩٤٣ أجرى (أوزوالد أفري) تجربة بمزج بكتيريا نيموكوكس (الاسم العلمي: Pneumococcus) ميتة وتحمل خاصية السطح الناعم مع بكتيريا حية من نفس النوع ولكنها ذات سطح خشن. نتائج التجربة كانت انتقال خاصية السطح الخشن إلى البكتيريا ذات السطح الناعم. وسمي الدنا بالعامل الناقل.

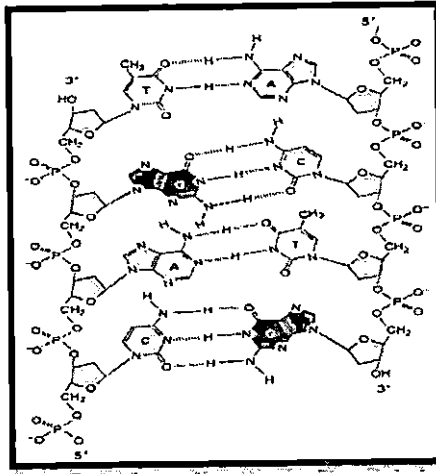
وفي سنة ١٩٥٣ وبالإعتماد على الصور السينية المأخوذة بواسطة (روزاليند فرانكلين) والمعلومات المتوافرة عن القواعد و طريقة ارتباطها ببعضها، طرح كل من (جيمس واتسون وفرانسيس كريك) نموذجهما (اللويبي المزدوج) ونشروا تجاربهم في مجلة الطبيعة.

وفي سنة ١٩٥٧ وضح (كريك) العقيدة الأساسية لعلم الأحياء الجزيئي ووضح العلاقة ما بين الدنا والرنا والبروتينات. وبين (كريك) لاحقا أن الكودونات تتكون من ٣ قواعد مما ساعد علماء

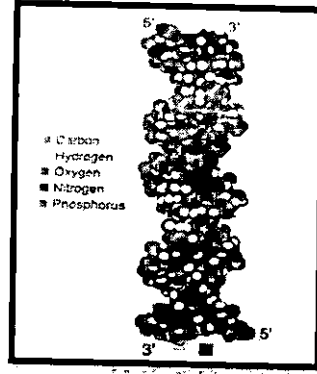
آخرين على فك الشيفرة الوراثية وتحديد الكودونات المشفرة للأحماض الأمينية. وفي سنة ١٩٥٨ أوضح العالمان (ميليسون وستال) طريقة تناسخ الدنا ووصفها بالشبه محافظة. حصل (واتسون وكريك وموريس) على جائزة نوبل في الطب لاكتشافاتهم في هذا الحقل في سنة ١٩٦٢.<sup>(٥٤)</sup>



شكل رقم (٤) يوضح مكونات الدنا D.N.A (الجين)<sup>(٥٥)</sup>



شكل رقم (٥) يوضح التركيب التفصيلي لسلاسل البيولي نيوكليوتيد<sup>(٥٦)</sup>

شكل رقم (٦) يوضح التركيب الدقيق لجزئ الـ DNA<sup>(٥٧)</sup>

ومن هنا يمكن وصف الـ D.N.A علي أنه نموذج يتركب من شريطين من الدنا الوراثي (D.N.A) يشكلان مايشبه السلم حيث يمثل السكر فوسفات جانبي هذا السلم ،بينما تمثل القواعد النتروجينية درجات هذا السلم حيث انه يلتف حول نفسه بشكل لولبي حلزوني يمتاز بالمرونة والحركة.

### وظائف الأحماض النووية:

الحمض النووي D.N.A هو الأساس الكيماوي للجينات، إن المادة الجينية (D.N.A) التي تحتوي علي المعلومات الوراثية تتحكم بانقسام الخلية وتمارس سيطرتها وتحديد خواص الخلية من خلال توجيه السيطرة علي كافة الفعاليات الحيوية بالخلية. (٥٨)

وحيث أن الدور الرئيس للأحماض النووية هو تخزين ونقل المعلومات الوراثية وإن الـ DNA الموجود في كل خلية يشكل الجينوم Genome أو بعبارة أخرى المجموع الكلي للمعلومات الوراثية في الكائن، ويستطيع جزء من هذا الـ DNA أن يستنسخ Transcribed أو يقرأ ليسمح بالتعبير عن هذه المعلومات التي يحتويها في توجيه بناء الـ DNA وجزئيات البروتين، وحيث أن القطعة التي تستنسخ يطلق عليها أم الجينات. (٥٩)

وتتبع أهمية الـ D.N.A من قدرته على التحكم في تكوين المواد الاخرى في الخلية ، حيث يستطيع الدنا تكوين مايسمى الرمز الجيني (genetic code) فعندما يفصل خيطا جزئ

الدنا عن بعضهما تظهر القواعد النيتروجينية (( البيورين والبريميدين)) وتكون هذه القواعد البارزة الرمز الجيني حيث يمثل كل رمز جيني بثلاث قواعد نيتروجينية متعاقبة حيث يختص كل رمز جيني بتكوين نوع معين من البروتينات داخل الخلية. (١٠)

وتعتبر الأحماض النووية المكون الوراثي للفرد، ويقوم كل نوع من هذه الأحماض بوظائف محددة في العمليات الوراثية، وانتقال الصفات فالمعلومة الوراثية المختزنة في حمض (D.N.A) تخدم غرضين أساسيين.

١- أنها مصدر المعلومات الهامة لتصنيع كل أنواع البروتين للخلية وللكائن الحي بشكل عام

٢- أنها تعطي نسخة طبق الأصل من المعلومات الوراثية الخاصة بالخلية الأم (١١)

### خصائص الـ DNA

١- إن D.N.A هو حامل الشفرة الوراثية.

٢- إن الصفات التي يحملها تترجم منه إلي بروتينات تتجسد علي هيئة الصفة المطلوب تنفيذها

٣- إن كل خيط يمكن أن يكون قالباً يتكون عليه خط جديد يتزاوج معه مستخدماً واحدته البنائيه من السيتوبلازم

٤- إن تركيب D.N.A ومكوناته هي (السكر -أدينين -فوسفات) وهذه التركيبة مشتركة في جميع الكائنات من الفيروس إلي الفيل. (١٢)

### وظائف الجين :

١- انتقال الصفات الوراثية عبر الاجيال المختلفة.

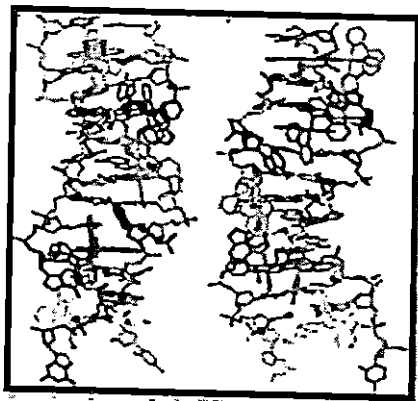
٢- تتحكم الجينات في تكاثر الخلايا ووظائفها اليومية.

٣- إنتاج المواد الهامة داخل الخلية مثل ( البروتينات و الانزيمات ).

٤- حديثاً استخدمت الجينات في معالجة مسببات الامراض الناتجة عن خلل في الجينات، كذلك دخلت في علاج أمراض السرطان وأمراض الجهاز العصبي. (١٣)



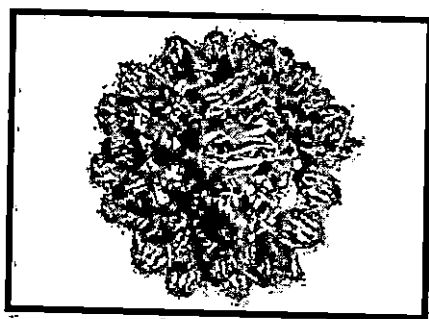
صور توضيحية للـ DNA



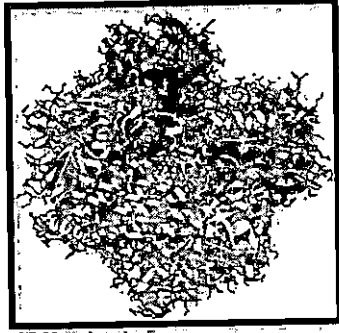
شكل رقم (٧) (١٤)



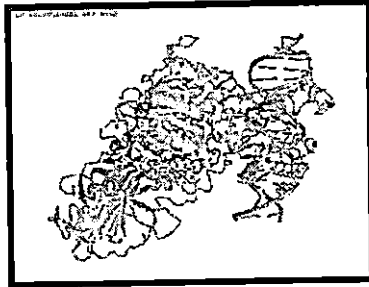
شكل رقم (٨) (١٥)



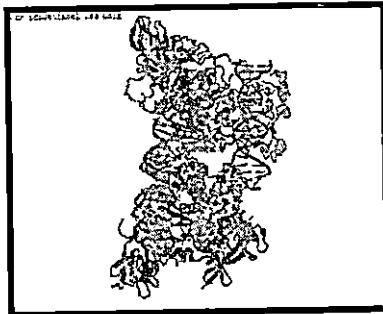
شكل رقم (٩) (١٦)



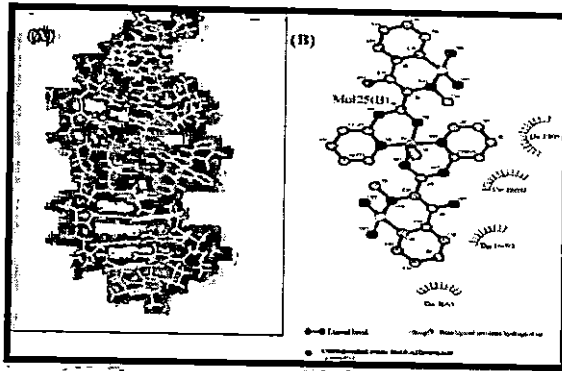
شكل رقم (١٠) (٦٧)



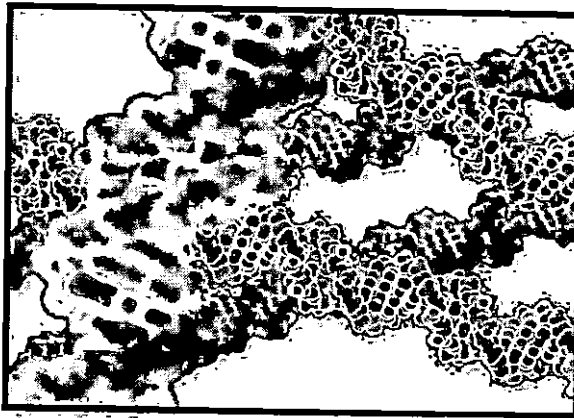
شكل رقم (١١) (٦٨)



شكل رقم (١٢) (٦٩)



شكل رقم (١٣) (٢٠)



شكل رقم (١٤) (٢١)

## ٢- العناصر التصميمية في جزيء D.N.A (الجين)

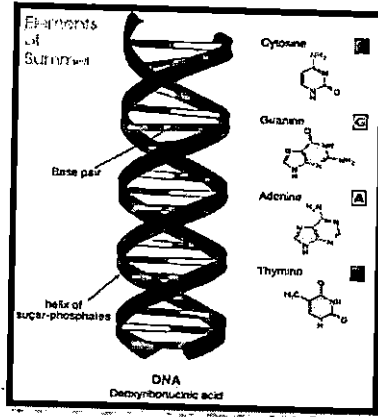
إن الحصول علي أي منتج تصميمي جيد يستدعي تواجد عملية إجرائية منظمة تتكون من خطوات مجددة تؤدي لهذا المنتج، من هنا يمكن القول بأن العملية التصميمية أو المسلك التصميمي هو مجموعة الخطوات الإجرائية التي تم اتخاذها نحو إيجاد حل مشكلة تصميمية معينة وعلي المصمم، أن يحلل ويفسر ويصوغ الشكل ولكن عند التعرض للعملية التصميمية للجزيء الدنا فيبدو في هيئته أنه يتحكم في تركيبه مجموعة من العناصر التشكيلية وهي الخط والملمس والفراغ والكتلة .

**(أ) الخط Line في الدنا (D.N.A)**

يعتبر الخط عنصرا من عناصر التصميم وهو أهم العناصر التشكيلية، نظرا لصفاته الكامنة التي تتيح له القدرة علي التعبير عن الحركة والكتلة وهو لا يعبر عن الحركة بمعناها المرتبط ببعض وإنما بمعناها الجمالي الذي ينتج حركة ذاتية تلقائية تجعل الخط يتراقص في رونق مستقل،<sup>(٧٢)</sup> ويؤدي الخط دورا هاما في جزئ D.N.A حيث ان الخط يكون بمثابة الشريطين المكونين للجزئ D.N.A وإذا نظرنا إلي الخط بإعتباره صورة أخرى من صور العناصر فلا بد أن نأخذ في الإعتبار أنه كيان متكامل، وفي تلك الحالة تصبح التعريفات الهندسية للخط أقل جدوي للمهتم بالتصميم الجمالي فالخط امتداد بكيفية يمكن تحديدها، وله مقدار يمكن تحديده، وله سمك يؤثر علي درجة وضوحه في الإدراك<sup>(٧٣)</sup>

حيث يمكن للخط أن يكون مستقيما أو منحيا أو منفصلا أو حلزونيا حيث يوجد الخط بصور متنوعة وكثيرة في جزئ الدنا (D.N.A) ويتنوع الخط فهناك خطوط مستقيمة كالروابط الموجودة بين الشريطين في جزئ ال D.N.A حيث تعتبر الخطوط المستقيمة في التصميم رمزا للقوة

وخطوط حلزونية كالشريطين المكونين للدنا أما الخطوط الحلزونية من شأنها أن تصمم العناصر المنفرقة وتجمعها في التصميم أو التكوين الواحد ليصبح كل يتميز بالوحدة<sup>(٧٤)</sup> ومن تلك المميزات للخط نجد أنه هو وسيلة الفنان الأولي، السهلة والسريعة، فمن خلال الرسوم الخطية التي لا تحتاج إلي عناية كبيرة، يمكن تلمس امكانات الخط وهذا يظهر بأشكال متنوعة في جزئ الدنا (٧٥) شكل (١٥)



شكل رقم (١٥) (٧٦)

**(D.N.A) في جزئ Texture الملمس**

الملمس تعبير يدل على الخصائص السطحية للمواد وهذه الخصائص تتعرف عليها للوهلة الأولى عن طريق الجهاز البصري، ثم تتحقق منها عن طريق حاسة اللمس Touch والجهاز البصري لا يكفي وحده أن يؤدي إلى كافة الأحاسيس التي تثيرها حاستا اللمس والبصر معاً. (٧٧)

حيث أن كل خامة أو مادة لها سطح بمعنى آخر لها صفة بنائية تحدد خاصية سطحها هذه الخاصية تدرك باللمس ربما يكون هذا السطح جامداً أو خشناً أو دافئاً، حيث يعتبر الملمس من العناصر الهامة في شكل التركيب الجيني حيث يبدو من مظهره العام أنه حقيقي حيث أن الملمس يعطي الشعور بالحركة فالسطح الناعم ذو حركة ساكنه والسطح الخشن ذو حركة دائمة (٧٨) شكل (١٦)

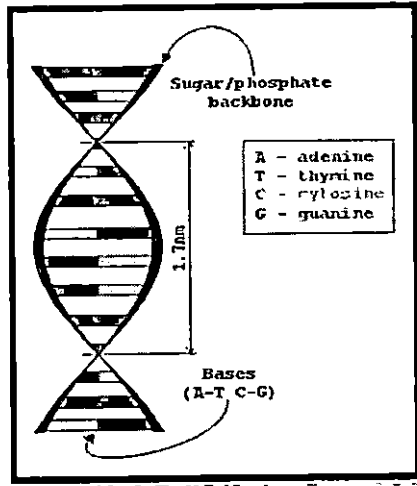


شكل رقم (١٦) (٧٨)

## ج) الفراغ space في جزئ (D.N.A)

عندما تتجمع العناصر الثلاثة (الخطوط- المسطحات-الكتل) كلها أو بعضها فإنها تحتل فراغا، ويمثل الفراغ عنصرا هاما واساسيا في الفنون، وكذلك في الأعمال الفنية المجسمة، حيث أن حركة خطين الدنا في الفراغ تؤدي إلي ابعاد تشكيلية، حيث يوجد ثلاثة حالات للفراغ في شكل الدنا هما فراغ داخلي المغلق ويتضح في الأربطة الموجودة بين الشريطين حيث أن هذه الأربطة تنمو بشكل متساوي ويعتبر هذا الفراغ داخليا مغلقا لأنه محصور بين شريطين الدنا، وهناك الفراغ الحلزوني حيث يتضح هذا الفراغ من العلاقة بين الشريطين حيث يزداد مساحته عند تقاطعهما، ويقل مساحته كلما بعدنا عن نقطة التقاطع، وهناك الفراغ الخارجي المحيط بالدنا يتضح الفراغ الخارجي من الفراغ الهوائي المحيط بالشكل حيث انه يظهر بشكل مختلف نتيجة لاختلاف النظر للشكل من كل زاوية وبذلك ينبغي علي المصمم أن يولي أهمية خاصة للشكل الخارجي والداخلي لهذا الفراغ (٨٠) شكل (١٧)، (١٨)، (١٩)، (٢٠)

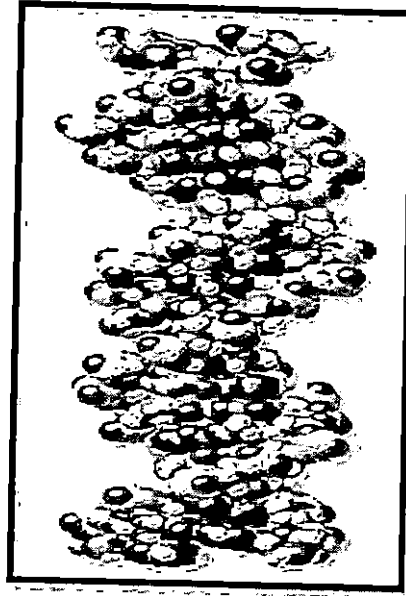
## يوضح الفراغ الداخلي المغلق داخل جزئ الـ D.N.A



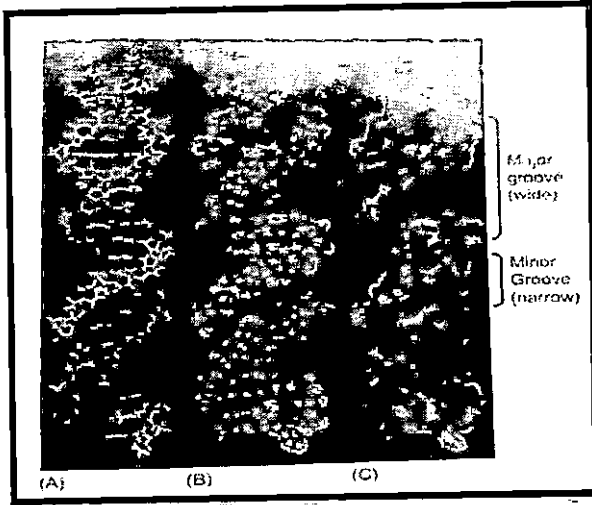
شكل رقم (١٧) يوضح الفراغ الداخلي المغلق داخل جزئ الـ DNA (٨١)



شكل رقم (١٨) يوضح الفراغ الحلزوني داخل جزئ الدنا<sup>(٨٣)</sup>



شكل رقم (١٩) يوضح الفراغ الخارجي لجزئ DNA<sup>(٨٣)</sup>



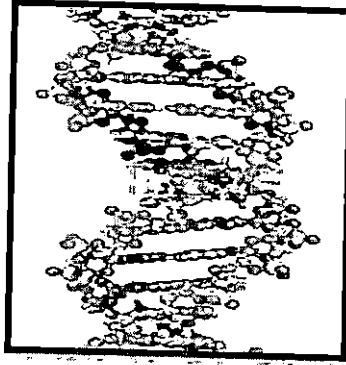
شكل رقم (٢٠) يوضح الفراغ الداخلي والخارجي في الدنا (٨٤)

#### د) التكرار Repetition في الدنا (D.N.A)

يؤكد التكرار إتجاه العناصر وإدراك حركتها. وعادة يلجأ الفنان إلي التعامل مع مجموعات من العناصر قد تكون خطوطاً أو مثلثات أو دوائر أو مجموعات لونية متدرجة. ويظهر التكرار في التركيب الجيني بصورة واضحة في الخطوط المتمثلة في التركيب الجيني وهما الشريطين ومجموعة الروابط، وفي أي من هذه الحالات يلجأ المصمم إلي التكرار الذي هو استثمار لأكثر من شكل في بناء صيغ مجردة أو تمثيلية قائمة علي توظيف ذلك الشكل أو تلك الأشكال خلال ترديدات دون خروج ظاهر عن الأصل، بمعنى ألا يفقد الشكل خصائصه البنائية

والتكرار بهذا المعنى يشير إلي مظاهر الامتداد والاستمرارية المرتبطة بتحقيق الحركة علي سطح التصميم ذي البعدين. ويرتبط مفهوم التكرار بمعني الجاذبية والتشابه وقيمة الإنتاج في العمل الفني. (٨٥) شكل (٢١)



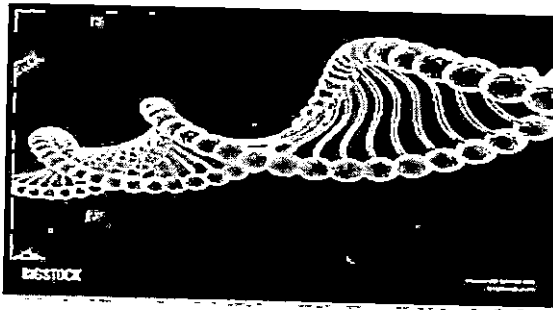


شكل رقم (٢١) صورة توضح التكرار في جزئ الدنا (٨٦)

### هـ) الحركة Movement في الدنا D.N.A

الحركة مصطلح دال علي التغيير في الأوضاع المكانية للجسم خلال الفترات الزمنية المتتابعة وهي الأساس في عملية النمو التي يمر بها الجين ويمكن التمييز في مجال التصميم بين وصف مظاهر الحركة التقديرية للعناصر الشكلية ووصف القوي المؤثرة علي كياناتها أو الكيانات المحيطة بها والمقصود هنا بالقوي المؤثرة - طاقة الحركة ، حيث تتضح الحركة في جزئ الدنا من خلال الحركة الشكلية التي تتبعها العين من خلال المسار الحلزوني لشكل الشريطين المكونين

للجين (٨٧) شكل (٢٢)



شكل رقم (٢٢) يوضح الحركة في جزئ الدنا (٨٨)

**و) الكتلة والحجم Mass and volume في الدنا DNA**

"الكتلة" تعني صلابة الجسم وتميزه بأبعاده الثلاثة، و "الحجم" يعني التجسيم أو التجسيد، وهو معنى مضاد للتسطيح الذي يقتصر على بعدين في إبراز المرئيات: الطولي، والعرض، والحجم يعنى الطول وتحقق الحجم ب بروز الأبعاد الثلاثة لا يعنى بالضرورة توافر الكتلة، إذ أن الكتلة إحدى خواص الحجم حين يكون صلباً وله صيغة مميزة، مستقرة، ذات دفع من الداخل، ممثلة ولها ذاتية خاصة.

فالكثلة والحجم ظاهرتان مترادفتان في العمل الفني، الكثلة تتحقق من خلال الحجم ، والحجم فنياً يظهر على شكل كثلة، ويتحقق الكثلة في التركيب الحيني من خلال شكل الجين بمكوناته في حد ذاته يشكل كثلة وشكل للدنا بالكامل يشكل كثلة لذلك يظهر مجسم كأنك تراه من جميع الجهات. (٨٩)

توجد علاقة متلازمة بين الكثلة والفراغ في العمل الفني، فمن خلال العرض السابق لمكونات الجين تتضح الكثلة وعلاقتها بالفراغ، فشكل الجين بمكوناته المختلفة في حد ذاته يشكل كثلة، والحركة العضلية فيه قد أكدت على فورمالية الكثلة، حيث أدت الحركة إلى إيجاد فراغات خارجية تضغط على شريطي الجين مما جعلته فراغا حلزونياً مؤكداً بذلك على أبعاد الكثلة. (٩٠)

**٤- الأسس الجمالية في التركيب الحيني :**

سبق أن أكدنا بأن عناصر العمل الفني هي (النقطة- الخط- الشكل- الملمس- القيمة- اللون)، ولكي تجمع هذه العناصر داخل أي إطار فني يجب علينا كفنانيين أو مصممين أن نتحقق أسس تنظيم هذه العناصر بشكل متكامل ، وهذه الأسس (الوحدة- الإيقاع- التنوع- الاتزان) وما من عمل فني وإلا استخدام هذه الأسس أو بعضها منها حتى يتحقق التكامل بين عناصره (٩١) .

وتؤدي العناصر أو المفردات الشكلية إلى جانب وظيفتها في البناء التشكيلي دوراً جمالياً، يرتبط بوضع هذه العناصر على مسطح التصميم وعلاقتها المتبادلة بما يجاورها من عناصر تحقق مختلف القيم الفنية ونعني فيها : (قيم الإيقاع- الاتزان- الوحدة- التناسب) ، التي تنتج عن تنظيم العلاقات بين المفردات الشكلية على مسطح التصميم. وهي تظهر متضافرة ومتحدة في كل

ممارسات الفن وتمثل الهدف الجمالي الرئيس الذي يحاول الفنان تحقيقه بصورة تعكس الغرض الجمالي والوظيفي من العمل المصمم محمل بذاتية الفنان وفرديته التعبيرية وتتعدد الصور والأساليب التي تحقق هذه الأسس التصميمية، بحيث أن لكل منها كفاءات خاصة تتطلب من المصمم مراعاتها بالصورة التي توصل الرسالة الفكرية أو الجمالية التي يؤديها العمل. (٩٢)

وتتمثل الأسس الجمالية في التركيب الجيني فيما يلي:

### ١/١- الإيقاع: (Harmony) Rhythm في الدنا DNA (الجين)

يعتبر تكرار مواصفات الشكل وتناسق النقاط والخطوط والمساحات، والبقع (المسات الفرشة)، والأجسام والنسب، والملامس، والألوان كلها تعتبر من مواضيع الإيقاع. فالإيقاع يمكن أن يتكرر كالضربة الموسيقية من حيث الانتظام المميز ومن حيث الارتفاع والهبوط والقوة والضعف ومن حيث خصائص الطول والقصر. (٩٣)

والإيقاع أساس سائر الفنون بل وأساس الكون نفسه، ويقصد به ترديد النغم وتكراره تكراراً متنوعاً يمتلأ بالحيوية، وهناك فارق بين حركة بندول الساعة - يمينا ويساراً، والحركة التي تلوح في نظام أفرع الشجر أو الأوراق ففي الأولى الإيقاع آلي وليس فيه تنوع، ويسير على وتيرة ميكانيكية واحدة أما في الحالة الثانية فالتكرار مرتبط بالتنوع والذي ينتهي في النهاية بوحدة لا تنقسم عنها والإيقاع هو التنظيم التكراري المهدب للحركة، أي أنه يعتمد على التكرار وعلى الشكل والوحدة (٩٤) ويعتبر الإيقاع بمثابة مجال لتحقيق الحركة وترديدها بصورة منتظمة تجمع بين الوحدة والتغير وكما هو موجود في الحياة والكون بكل مظاهرها بصفة عامة فالجين أحد هذه المظاهر التي يتضح فيها عاملان رئيسان هما الحركة والتغير اللذان يمثلان السمة الأساسية التي تحكم انتظام العلاقات والأشكال في الطبيعة عامة والأشكال الطبيعية المأخوذة منها كالجين وينقسم الإيقاع إلى قيم فرعية وهي:

أ) الإيقاع من خلال التنوع (Rhythm through diversity).

ب) الإيقاع من خلال الاستمرارية (Rhythm through Continuity).

ج) الإيقاع من خلال التدرج (Rhythm through Gradient).

د) الإيقاع من خلال التكرار (Rhythm through Reiterating).

أ) الإيقاع من خلال التنوع (Rhythm through diversity).

لا بد أن يعتمد على تحقيق التغيير والتناغم الإيقاعي بحيث لا يفقد العمل وحدته أى يقوم هذا التنوع على نوع من التنظيم للحفاظ على الوحدة فكلما جاء التنوع بين عناصر العمل الفنى بشرط توافر نظم واضحة لوحدها ويتضح التنوع بالجين فى الخطوط المتمثلة فى الشريطين والروابط التى بين هذه الشريطين مما أدى إلى وجود حركاته فى الشكل.

ب) الإيقاع من خلال الاستمرارية (Rhythm through Continuity).

التواصل أو الاستمرار صفة أساسية تميز الإيقاع وتحقق الترابط القائم على تكرار الأشكال داخل التصميم والاستمرارية فى التركيب الجينى من خلال عملية التكاثر لجين تلو الآخر مما يؤكد الاستمرارية فى DNA.

ج) الإيقاع من خلال التدرج (Rhythm through Gradient).

عندما تتدرج الأشكال بمسافات صغيرة يحدث إيقاع سريع والعكس عند تكرار الأشكال بمسافات كبيرة يحدث إيقاع بطئ أن تفتقر الإيقاعات السريعة بقصر الفترات بين الأشكال وتفتقر الإيقاعات البطيئة بطول المسافات ويتوقف ذلك على حركة العين بين العناصر على سطح التصميم فالتدرج الواسع عادة يبعث الإحساس بالراحة والهدوء وذلك يعكس التباين أو التدرج السريع الذى ينقل العين من حالة إلى أخرى ويتضح التدرج فى التركيب الجينى من خلال المسافات المنتظمة ولكن تتغير شكل هذه المسافات تصاعدياً حيث تتحول من مسافات منتظمة إلى مسافات غير منتظمة.

### د- الإيقاع من خلال التكرار (Rhythm through Reiterating).

يلجأ عادة المصمم إلى التعامل مع مجموعات من العناصر قد تكون خطوطاً أو أقواساً أو مثلثات أو مجموعات لونية متباينة أو متدرجة. وفي أي من هذه الحالات يلجأ المصمم إلى التكرار الذي هو استثمار أكثر في بناء صيغ مجردة ويظهر التكرار في الخطوط المتمثلة في التركيب الجيني وفي الشريطين ومجموع الروابط البيانية التي تعمل على ربطهما. (٩٥)

### ١/٢- الاتزان (Balance) في الدنا DNA الجين

الاتزان هو الحالة التي تتعادل فيها القوى المتضادة، وأيضاً ذلك الإحساس الفطري الذي نشأ في نفوسنا عن طبيعة الجاذبية، والاتزان هو الإحساس المعادل كخط رأسي على خط أفقي، كما أنه إحساس وجود الإنسان في وضع معتدل قائم رأسياً ومتوازن على أرضية أفقية والتوازن من الخصائص الرئيسية التي تلعب دوراً هاماً في جماليات التكوين أو التصميم، حيث يحقق الإحساس بالراحة النفسية حين النظر إليه، والفنان أو المصمم يتجه نحو تحقيق الاتزان في تنظيم عناصر عمله الفني لأنه أساساً غني فحسب ولكن لأنه من أسس الحياة وتتضح قيمة الاتزان في التركيب الجيني من خلال الشريطين الرأسيين وما بينهما من خطوط بيانية ويتضح أيضاً الاتزان في التركيب الجيني من خلال التقاف الشريطين حول نقطة ارتكاز واحدة مما تعطي استقراراً. (٩٦)

وتتضح قيمة الاتزان في التركيب الجيني من خلال الحالة التي تتعادل فيها القوة المتضادة والإحساس المعادل كخطي الشريطين الرأسيين وما بينهما من خطوط أفقية متماثلة في الروابط البيانية كما يظهر اتزان شكل بناء التركيب الجيني من خلال تحلزن شريطي الجين حول محور ارتكاز واحد تعطيه استقرار وثباتاً يؤكد على اتزان شكل الجين العام. (٩٧)

### ١/٢- الوحدة Unit

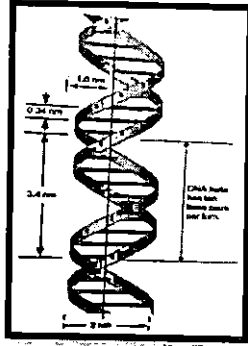
إن قيمة الوحدة في العمل الفني من الوجهة الأدائية تعد أحد أهم القيم والأسس الفنية الأساسية التي تسهم بصورة كبيرة وأكيدة في تحقيق قوى التركيب البنائي لعناصر الصورة، ويتحد ذلك من الوجهة الشكلية ولا مناص من أن تتجه الوحدة أيضاً لتحقيق هذا الترابط بين الشكل والمضمون في العمل الفني. (٩٨)

وتتحد وحدة أي تكوين أو شكل فني بفعل عناصره المكونة والتي تضم السطوح والمساحات ومواضعها بالنسبة للشكل العام ويمكن تعريف الوحدة على أنها الموازنة أو انسجام العلاقات وتكامل هذه العناصر داخل إطار اللوحة أو التمثال أو التصميم. ولكن هناك أنواع من الوحدة الثابتة التي تعتمد على عرض علاقات تركيبية من خطوط ومساحات هندسية وهناك نوع آخر من الوحدة وتسمى بالوحدة الحركية والتي تشمل الطبيعة من نباتات وحيوانات في داخل إطار اللوحة الفنية أما النوع الثالث فهي وحدة الفكرة أو المضمون لكل عمل فني وحدة أو مضمون وبالفكرة يمكن اعطاء الشكل الأهمية الفلسفية ومن هنا يكون للعمل الفني وظيفة تعطي المعنى الذي يمكن توصيله إلى المتفرج وتتضح الوحدة في التركيب الجيني من خلال ارتباط الكل بالجزء وهذه خاصية رئيسية لأن عناصره إذا تفككت أدى ذلك إلى موت الكائن الحي. (١١)

وتتضح قيمة الوحدة في التركيب الجيني من خلال ارتباط الجزء بالكل حتى لا تتفكك عناصره، وهذه خاصية رئيسية في التركيب الجيني لأن عناصره إذا تفككت أدى ذلك إلى موت الكائن الحي، كما يتضح في التركيب الجيني الاحساس بالكمال الناتج عن الوحدة حيث ينبعث من الاتساق بين الأجزاء المبنية على نظام خاص من العلاقات ترابط أجزاءه حتى يمكن إدراكه من خلال وحدته وبمنهج واحد يؤدي ذلك إلى الاحساس بالوحدة الكلية المبنى عليها التركيب الجيني.

#### ١/٤- التناسب (Proportionality) في الدنا DNA الجين

مفهوم يشير إلى أهمية قيام العلاقات بين أجزاء الكيان الواحد على نسب رياضية وتشير إلى العلاقة بين مقدار الطاقة وفاعلية الوظيفة للأجزاء في إطار الكل. والتناسب بهذا الشكل أيضا يمكن رده إلى جوهر أساسي هو الطاقة، واعتباره قيمة عددية معبرة عن كفاءات تواجدتها وعن الاختلاف في فاعليتها أي التناسب قيمة من القيم التي تفصح عن وجود الطاقة وأساساً من الأسس التي تعكس فاعليتها الجمالية ومعياراً من معايير تحققها والاستدلال عليها ويتضح التناسب في التركيب الجيني من خلال تساوي طولى الشريطين المكونين للجين وتساوي الروابط البنينة وكذلك المسافات الموجودة بين تلك الروابط. (١٠٠) بك (٢٤)



شكل رقم (٢٢) يوضح التناسب في شريط الـ DNA

#### ١-٥- التنوع Multifariousness

لا بد وأن يعتمد كل عمل فني على تحقيق التغير والتغيم الإيقاعي بحيث لا يفقد العمل وحدته أي يقوم هذا التنوع على نوع من التنظيم للحفاظ على الوحدة. فكلما جاء التنوع بين عناصر العمل الفني بشرط توفير نظم واضحة لوحدها كلما عبر هذا العمل عن الديناميكية والفاعلية (فالتكرار والتنوع صفتان متلازمان ويتحقق ذلك في التركيب الجيني عن طريق التنوع في حركة وشكل شريطين الـ DNA حيث أنهم في تنوع وتكرار مستمر مما يؤدي إلى تحقق التنوع في جزئ الـ DNA. (١٠١)

ومما سبق يتضح أن التشكل الجيني يعطي الفنان التشكيلي في أشغال المعادن أبعاداً تشكيلية مبتكرة من خلال حركته الحلزونية ينم عنها فراغات متنوعة فهناك الفراغ الداخلي والخارجي المحيط والنافذ والحلزوني، كما يعطى أيضاً التنوع في الخط وذلك عن طريق الحوارات المتناغمة، والمرونة للخطوط قد أعطتنا تشكيلات فراغية بفضل حركة مسار الخط وهذا لتؤكد على خواصها وإمكاناتها نتيجة للتفاعل مع الضوء الساقط عليها، كما أن التشكل الجيني قد أعطانا التكتل الشكلي سواء كان تكتلاً موجباً أو سالباً.

ولذلك فسوف يستفيد الدارس من هذه العناصر لتكون مداخلًا للتجربة الذاتية.

**ثانياً: الإطار التطبيقي للبحث:****هدف التجربة :**

تهدف التجربة الي التوصل لحلول تصميمية وتشكيلية جديدة من خلال الاستفادة من اشكال التركيبات البنائية للمظهر الداخلي والخارجي للخلايا الحيوانية تحت المجهر وامكانية الاستفادة من الاستنباط من الخلايا الحيوانية في تنمية الابداع والابتكار والتوصل الي نتائج متعددة تثرى مجال وتساعد علي تأمل الطبيعة والاستنباط من اشكال التراكيب الظاهرة والخفية في الكائنات الحية وخاصة الحيوان وذلك لتحقيق هذه الدراسة من خلال الاستفادة من تلك التراكيب في مجال التربية الفنية .

**الحدود التشكيلية للتجربة :**

تمثل الحدود التشكيلية في التجربة الذاتية للباحثة عن طريق تنفيذ مجموعة تصميمات للحلي المعدنية مستنبطة من اشكال التركيب البنائي للمظهر الداخلي والخارجي للخلايا الحيوانية.

**الخامات المستخدمة في تنفيذ تطبيقات التجربة الذاتية :**

١- نحاس اصفر مسطح

٢- اسلاك نحاس احمر واصفر اقطار وقطاعات مختلفة

٣- احجار كريمة

٤- مواسير ذات قطاعات مستديرة مربعة

٥- شرائح فضية مسطحة

وقد استخدمت الباحثة في تنفيذ تلك التطبيقات ما يلي :

١- أدوات متنوعة منها (بوري لحام - جفت - مقصات - زراذية متنوعة - خشدف - منشار

- اركت يدوي - منقاب يدوي - شاكوش صاغة - تقنية التفريغ والقطع بالليزر)

٢- خامات متنوعة منها (مساعد صهر - حامض كبريتيك وبيتريك)



### التقنيات المستخدمة في تنفيذ تطبيقات التجربة الذاتية :

اعتمدت المعالجات التقنية علي اظهار الخصائص المميزة للتركيب البنائية للمظهر الداخلي

والخارجي للخلايا الحيوانية وذلك من خلال ما يلي :

▪ استحداث اساليب تنفيذ جديدة في المعدن علي مختلف اشكاله (شرائح - اسلاك - مواسير .... الخ) واستغلال بريقه في اظهار العمل الفني او اضافة الاكسدة ليمنحه الشراء اللوني والاصالة.

▪ اعادة صياغة اشكال التركيب البنائية للتشكل الجيني في الخلايا الحيوانية تحت المجهر من خلال التجريب ومنها (التركيب - التكرار - الحذف او الاضافة - التكبير والتصغير - الاستطالة - التحوير ) استخدام الاحجار الكريمة لمالها من دور فعال في اظهار

العمل الفني لصورة جمالية تتفق مع التركيب البنائي للخلايا الحيوانية تحت المجهر

▪ البحث عن معالجات جديدة في الحلي المعدنية

▪ الاهتمام بملامس الاسطح لثراء المشغولة المعدنية والتأكيد علي الفات البنائية التي تميز القطاعات الطولية والعرضية للخلايا الحيوانية تحت المجهر .

▪ البحث عن معالجات تصميمية يتحقق فيها (الاتزان - الايقاع - الكتل - الملامس وغيرها)

▪ المرونة في تحويل اشكال الخلايا الحيوانية تحت المجهر الي حلي يتميز بصفات جمالية

حيث يتضح من خلال الاعمال الفنية للسماة التي يتميز الاجزاء المختلفة من الخلايا

الحيوانية والمكبرة تحت المجهر ليتحقق هدف الدراسة .

▪ توصيف وتحليل التطبيقات العملية :

▪ يحتوي توصيف وتحليل التطبيقات العملية علي ما يلي :

١- اسم العمل الفني

٢- مصدر الاستنباط

٣- الخامات المستخدمة

٤- اساليب التنفيذ

٥- الجانب الوصفي للعمل الفني

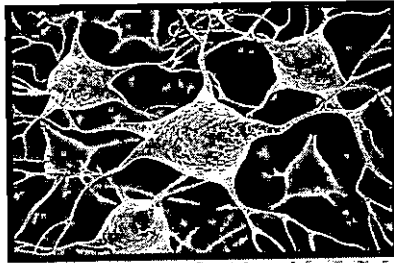
**تحليل وتوصيف التطبيقات الذاتية الخاصة بالباحثة :**

تحاول الباحثة الاستنباط من بعض اشكال التركيبات البنائية للمظهر الخارجي والداخلي للخلايا الحيوانية لتصميم حلي معدنية مبتكرة ومعاصرة وذلك من خلال التجارب التي تعدد علي (التجريد - التحوير - الاضافة والحذف - التكرار - والمرونة في ايجاد حلول تشكيلية متنوعة ، وذلك من خلال ما يلي :

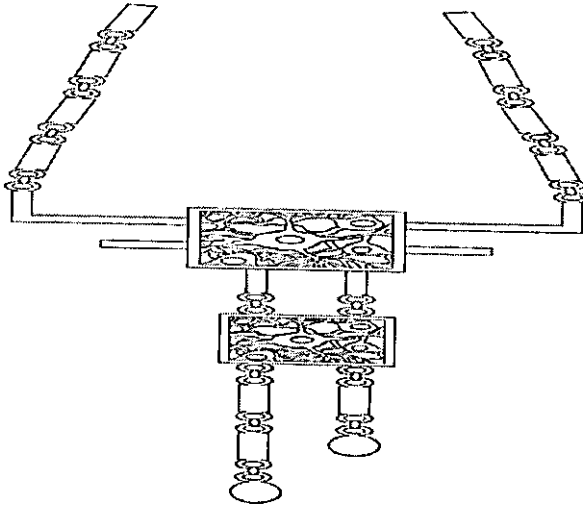
- تحليل بعض اشكال الخلايا الحيوانية
- القدرة علي تحويل بعض اشكال الخلايا الحيوانية عن طريق حلول تصميمية جديدة ومبتكرة الي تصميم للحلي مع اضافة فكر واسلوب الباحثة إنتاج عمل فني متميز .

ومن خلال ما سبق فقد اختارت الباحثة بعض اشكال الخلايا الحيوانية للاستنباط في تصميم حلي معدنية معاصرة وتطبيقها بالأساليب التي تتناسب مع كل عمل عن طريق ما يلي:

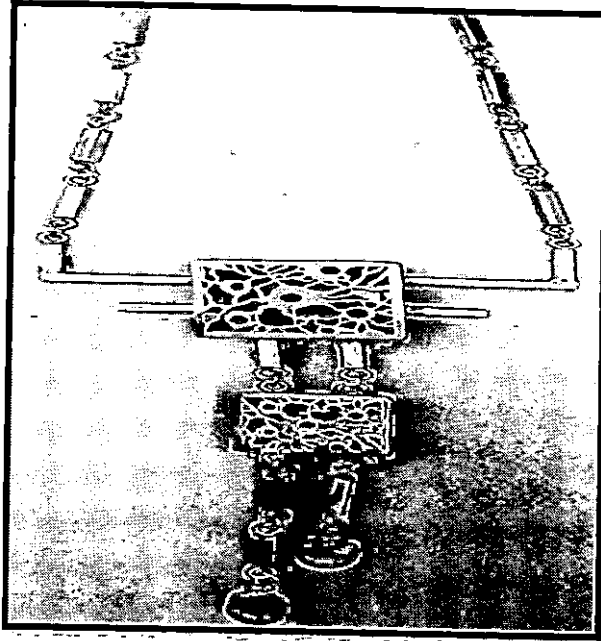
- ١- عرض الشكل الذي تم اختياره .
- ٢- تجريده إلى خطوطه الأساسية .
- ٣- عمل تصميم مستنبط من تلك الأجزاء
- ٤- تنفيذ المشغولة المعدنية بخامة النحاس مع اختلاف الوانه واحجار كريمة

**التطبيق رقم (١)**

الخلايا الجذعية في القرود



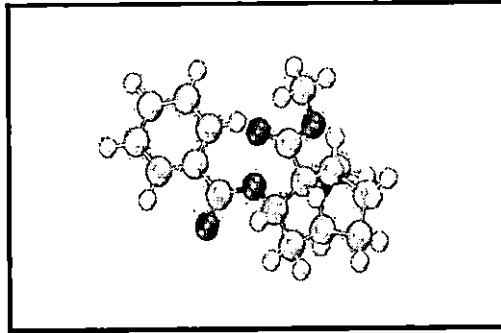
تصميم العمل



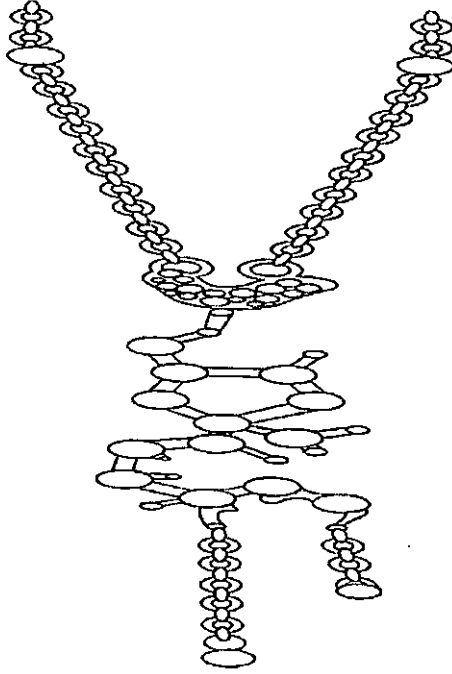
تطبيق رقم (1)

- اسم العمى: قلادة صدر.
- مصطلح الاس: تنبأ: الخلايا الجذعية عند القرد.
- الأبعاد:  $10 \times 35$ ,  $10 \times 10$  سم.
- الخامات المستخدمة: الخوص المعدنية (مربعة الشكل)، النحاس الأصفر، مسطح من النحاس الأصفر ام.
- التقنيات المستخدمة وأساليب التنفيذ: التفرغ - النشر - البرد - الترصيع - لحام الفضة.
- الأدوات المستخدمة: تقنية القطع والتفرغ بالليزر - مبادرة متعددة القطاعات.
- تحليل العمى: عبارة عن أفراد للشكلين مختلفين في الحجم متحدي الهيئة، مربعي الشكل، ومتصلين معاً بخوص معدنية، مستتب مفردها التشكيلية من (الخلايا الجذعية لحيوان القرد) في صورة خمس نوايات، تتشعب من كل منها مجموعة خطوط موزعة في اتجاهات مختلفة يتدلى منها خطان من الخوص في نهايتهما حجران.

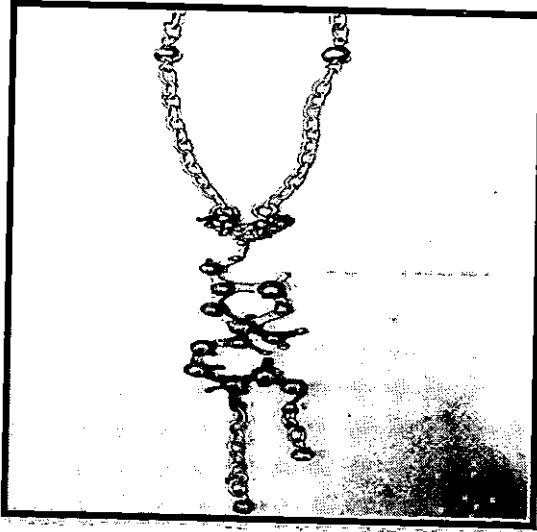
## التطبيق رقم (٢)



مجموعات السكر والفوسفات المكونة للـ DNA



تصميم العمل



تطبيق رقم (٢)

اسم العمــــل: قلادة صدر.

مصــــدر الاســــم: تنباط: مجموعات السكر والفوسفات المكونة لشريط DNA.

الأبعــــد: ٢٥ × ٣ ، ١٢ × ٣ سم.

الخامــــات المســــتخدمة: حبيبات قطر- خشق مختلف الأقطار - سلسلة من النحاس الأصفر - شرائح ومسطحات من النحاس الأحمر.

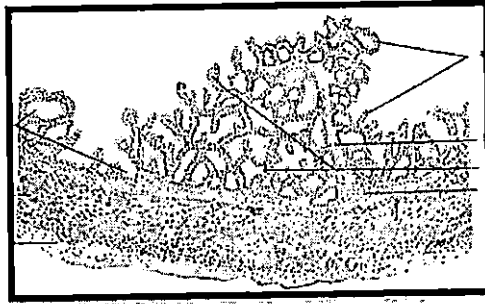
التقنيات المستخدمة وأساليب التنفيذ: تفرغ - أسلوب الطرق غير المباشر باستخدام الخشق - لحام فضة.

الأدوات المســــتخدمة: منشار أركت - خشق - مبراد متعددة المقاطع - أقلام ريبوسية.

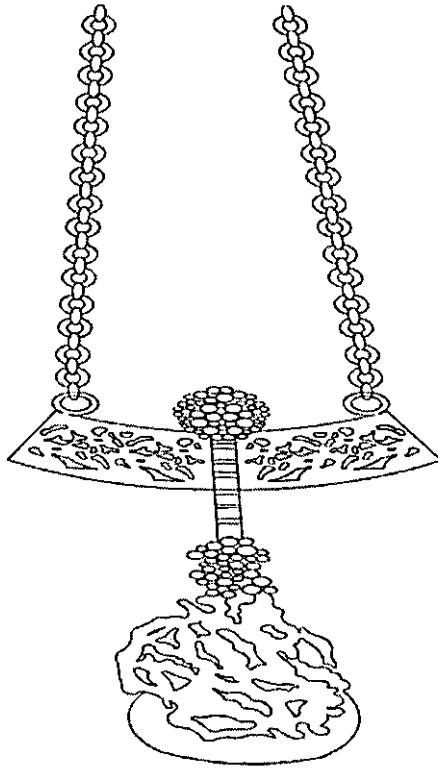
تحايل العمــــل: العمل عبارة عن قلادة مكونة من جزئين: دلالية، وسلسلة،

دلالية تم استنباط هيئتها من مجموعة السكر والفوسفات المكونة لشريط ال DNA، وهي عبارة عن هيئات خماسية الأضلاع ينبثق ما بين كل ضلعين شريط ينتهي بنصف كرة، ينبثق من إحداها هيئات أخرى خماسية الأضلاع، ويتدلى من أربعة أضلاع دلالتان في صورة سلسلة، يتدلى منها كرة.

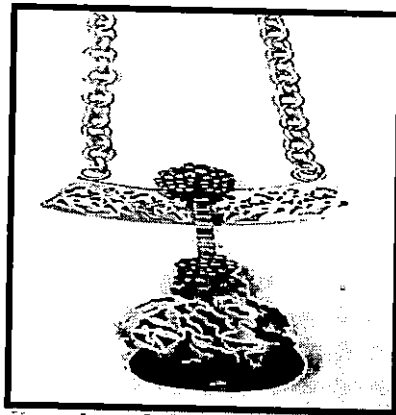
#### التطبيق رقم (٢)



خلايا الحويصلات المنوية للحيوان



تصميم العمل



تطبيق رقم (٢)

اسم العمل: قلادة صدر.

مصنوع من الاسبتون: مسطحات من النحاس الأحمر والأصفر - وخصوص معدنية (مربعة الشكل) ا- حبيبات قطر - سلسلة من النحاس الأصفر.

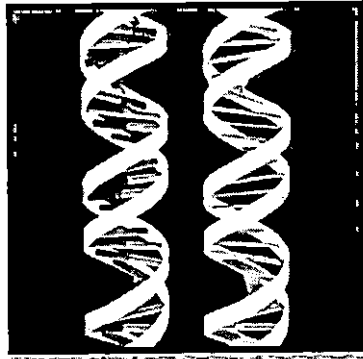
الأبعاد: ٧ × ٣٥ ، ٧ × ١٣ سم.

الخامات المستخدمة: خلايا الحويصلات المنوية للحيوان.

التقنيات المستخدمة وأساليب التنفيذ: تقنية الليزر للقطع - خندق - مبادر متعددة المقاطع.

تحليل العمل: عبارة عن جزأين دلالية، وسلسلة، الدلالية اتخذت هيئاتها حرف (T) الجزء أعلى الدلالية عبارة عن مسطح قد اتخذ هيئة (شكل المخزطة) من النحاس الأصفر، مفرغ على سطحها مجموعة من الأشكال المستتبطة من داخل الخلية، قد تراكب على جزء منها حوص معدنية تم تشكيل سطحها باستخدام أسلوب البرد وقد تراكب على أحد طرفيه نصف كرة مشكلة بالخندق، في حين تراكب على الطرف الآخر شكل مكون من حبيبات الخندق، ينتهي بمسطح من النحاس الأصفر، مفرغ على سطحه أشكال مستتبطة من الخلية، ومطعم بحجر شبه كريم، ويتضح بالدلالية التناغم اللوني من خلال استخدام (النحاس الأحمر والأصفر) والحجر شبه الكريم ذي اللون البني المموج.

التطبيق رقم (٤)

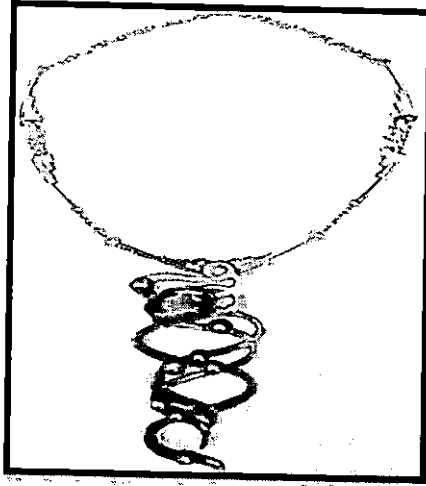


شريط الـ DNA





تصميم العمل



تطبيق رقم (٤)

اسم العنبر: قلادة صدر.

مصنوع من الاس: تنبأط: شريط DNA.

الأبعاد: ٨ × ٣٠ ، ٨ × ١٢ سم.

الخامات المستخدمة: شرائح ومسطحات من النحاس الأصفر سمك ١م، وأسلاك من النحاس الأصفر قطر ٠,٦ ، خشدق.

التقنيات المستخدمة وأساليب التنفيذ: التفرغ - البرد - لحام فضة - صقل وتلميع - ترصيع.

الأدوات المستخدمة: منشار أركت، خشدق، مبرد متعددة المقاطع.

تحليل العمل: عبارة عن جزأين: دلالية، وسلسلة، الدلالية اتخذت هيئتها

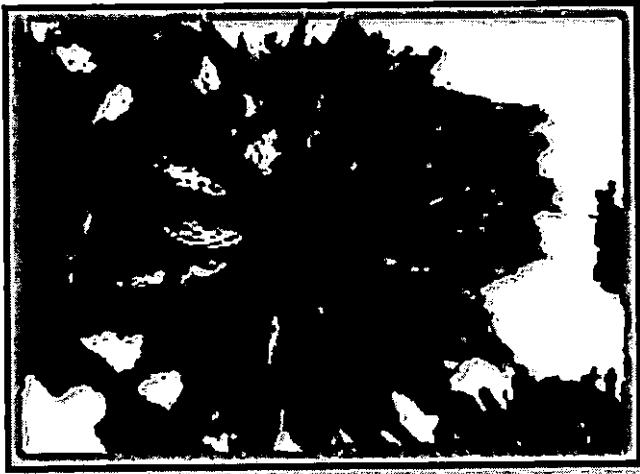
شكل شريط (DNA) المكونة من شريطين ملتقين في

صورة التداخل والتشابك معاً وموزع علي أجزاء من

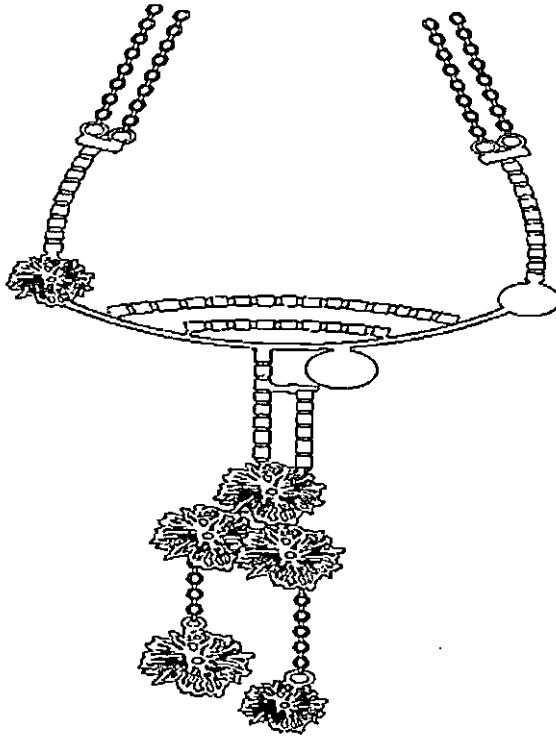
سطحها أنصاف كرات بشكل غير نظامي يوحي بحركة

الشريطين المتقاطعين ومطعم سطحها بحجر شبه كريم.

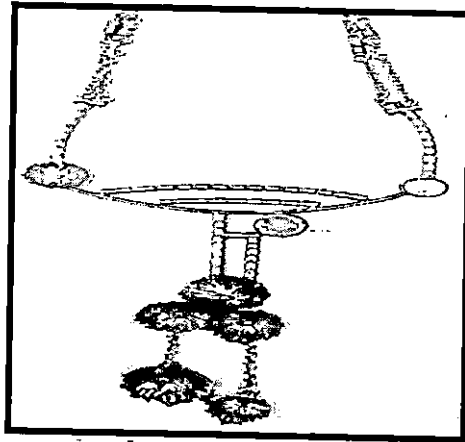
التطبيق رقم (٥)



خلايا الكبد في القرود



تصميم العمل



تطبيق رقم (٥)

اسم العمــــل: فلادة صدر.

مصدر الاســــم: تنبأ: خلايا الكبد عند القرد.

الأبعــــاد: ١٢ × ١٢ ، ١٢ × ٣٠ سم.

الخامــــات المستخدمة: مسطح من النحاس الأصفر سمك ١م - أسلاك معدنية

من النحاس الأصفر قطر ١م - حوص معدنية (من

النحاس الأصفر) - سلسلة من النحاس الأصفر.

التقنيات المستخدمة وأساليب التنفيذ: البرد - التفريغ - النشر - لحام فضة- أسلوب الطرق

غير المباشرة (الخشق).

الأدوات المستخدمة: تقنية القطع والتفريغ بالليزر - خشق - مبادر متعددة

المقاطع.

تحليل العمــــل: عبارة عن جزأين بدلاية، وسلسلة، الدلاية اتخذت هيناتها

شكل (Y)، الجزء أعلى الدلاية قد اتخذ شكل هلال أو

حرف (U) وأنبتق منه اثنان من الخوص المعدنية، وقد

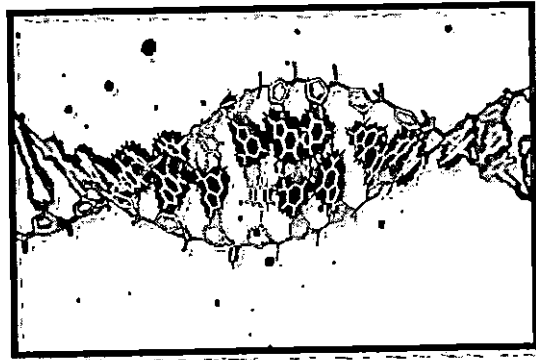
انتهى أحد طرفيها بثلاثة أنصاف كرات تترابط معاً في

هيئة مثلثة الشكل، ومشكلة سطحها باستخدام أسلوب

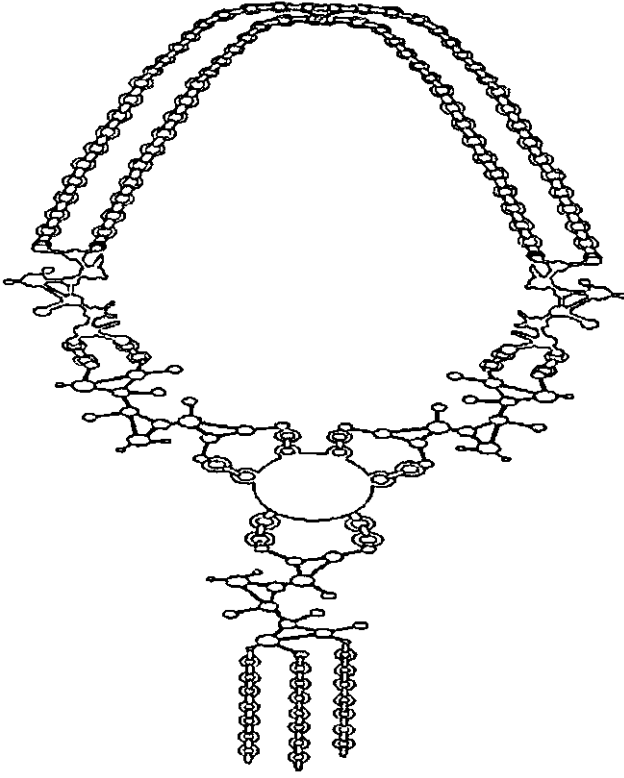
التفريغ والنشر، ويتدلى منها اثنان من أنصاف الكرات

المشكلة بدورها باستخدام أسلوب التفريغ والنشر .

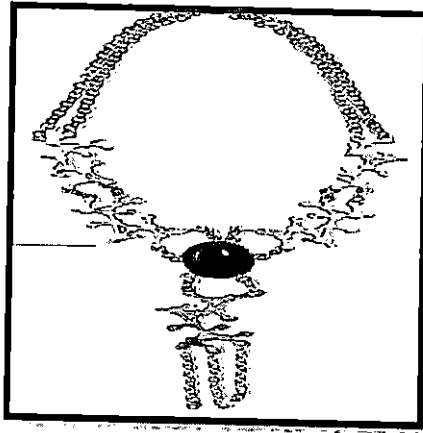
التطبيق رقم (٦)



الجين (DNA)



تصميم العمل



## مراجع البحث

- (١) أميرة حلمي مطر ، مقدمة في علم الجمال وفلسفة الفن، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ، ٢٠٠٢، ص ٤٧.
- (٢) إسماعيل شوقي: التصميم عناصره وأساسه في الفن التشكيلي، مكتبة زهراء الشرق، القاهرة، د.ت، ص ١٥.
- (٣) عفاف عبد الدايم وآخرون: "التشكل الجيني كمدخل لابتكار منحوتات فراغية مجسمة للطلاب المعلمين في التربية الفنية (دراسة تجريبية)"، المؤتمر السنوي العربي الثامن - الدولي (الخاص)، استشراف مستقبل التعليم في مصر والوطن العربي رؤي واستراتيجيات ما بعد الربيع العربي، مؤتمر كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة، ٢٠١٣، ص ٤٦٥، ٤٦٦.
- (٤) عفاف عبد الدايم وآخرون: مرجع سابق، ص ٤٦٦.
- (٥) المرجع السابق، ص ٤٦٧ - ٤٦٨.
- (٦) شاكر عبد الحميد: التفضيل الجمالي دراسة في سيكولوجية التنوع الفني، سلسلة عالم المعرفة، العدد (٢٦٧) الكويت، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، ، مارس ٢٠٠١، ص ٢٥٦.
- (٧) شاكر عبد الحميد: المرجع السابق، ص ٢٥٦.
- (٨) المرجع السابق: ص ٢٥٦.
- (٩) المرجع السابق: ص ٢٥٦.
- (١٠) سماح عبد الله محمد الرفاعي: المشغولة الفنية الوظيفية كمدخل تجريبي لإثراء مجال تصنيع مكملات الأزياء المعاصرة، المجلد الثاني، المؤتمر السنوي، "استشراف مستقبل التعليم في مصر والوطن العربي"، مرجع سابق، ص ١١٧٨.
- (١١) سلامة محمد علي إبراهيم: جماليات الحركة في التشكيل النحتي المجسم، المؤتمر السنوي (العرب الثامن، الدولي الخامس، كلية التربية النوعية)، جامعة المنصورة، المجلد الأول، مرجع سابق، أبريل ٢٠١٣ ص ١٥٧.
- (12) [www.aboreesh.yoo7.com/8/7/2016,4:30pm](http://www.aboreesh.yoo7.com/8/7/2016,4:30pm).

- (١٣) طه حسن مسعد الغياشي: مرجع سابق، ص ٩.
- (١٤) روضة محمود العمروسي: استثمار القيم الجمالية للخيوط والمنسوجات في استحداث تصميمات مبتكرة للحلي المعدنية، مؤتمر كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة، مرجع سابق، ابريل ٢٠١٣، ص ٦٦٩.
- (١٥) شاكر عبد الحميد: مرجع سابق، ص ٢٥٧.
- (١٦) يراجع في ذلك:
- محمد الربيعي: الوراثة والإنسان، سلسلة عالم المعرفة، العدد (١٠٠)، الكويت، المجلة الوطنية للثقافة والفنون والآداب، أبريل ١٩٨٦، ص ١٣.
- أحمد مدحت إسلام: لغة الكيمياء عند الكائنات الحية، سلسلة عالم المعرفة، العدد (٩٣)، الكويت، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، سبتمبر ١٩٨٥، ص ٨١ وما بعدها.
- (١٧) أرنست ماير: هذا هو علم البيولوجيا، ترجمة عفيفي محمود عفيفي، سلسلة عالم المعرفة، العدد (٢٧٧)، الكويت، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، يناير ٢٠٠٢، ص ١٠١.
- (١٨) موسي الخلف: العصر الجينومي، سلسلة عالم المعرفة، العدد (٢٩٤)، الكويت، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، يوليو، ٢٠٠٣، ص ٣٩.
- (١٩) عفاف عبد الدايم وآخرون: مرجع سابق، ص ٤٦٨.
- (٢٠) سماح عبد الله محمد الرفاعي: مرجع سابق، ص ١١٨٠.
- (٢١) أسماء السيد محمد سمرة: مرجع سابق، ص ١٢٧٤.
- (٢٢) روضة محمد العمروسي: استثمار القيم الجمالية للخيوط والمنسوجات في استحداث تصميمات مبتكرة للحلي المعدنية، بحث منشور في المؤتمر السنوي العربي الثامن - الدولي الخامس، استشراف مستقبل التعليم في مصر والوطن العربي رؤى واستراتيجيات ما بعد الربيع العربي، المجلد الأول، كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة، أبريل، ٢٠١٣، ص ٦٦٩.

- (٢٣) رشا عبد الله جاويش: الاستفادة من شعارات ثورة ٢٥ يناير في تصميم مشغولات الحلي المعدنية، مؤتمر كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة، مرجع سابق، أبريل ٢٠١٣، ص ٦٥٣.
- (٢٤) المرجع السابق، ص ٦٥٣ - ٦٥٤.
- (٢٥) ريهام محمد عبد المحسن الشريف: الأشكال الهندسية كمصدر لاستحداث أشكال زخرفية معاصرة، مؤتمر كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة، مرجع سابق، ٢٠١٣، ص ٥٤٢.
- (٢٦) المرجع السابق، ص ٥٤٢.
- (٢٧) أحمد حافظ حسن: الاستفادة بالقيم الفنية والتقنية للمشغولات المعدنية المملوكية بمصر في عمل مشغولات مبتكرة، دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ١٩٨٥، ص ٦ - ٨.
- (٢٨) أسماء السيد محمد سمرة: مرجع سابق، ص ١٢٧٦.
- (٢٩) المرجع السابق، ص ١٢٧٦.
- (٣٠) إيمان مصطفى إبراهيم ربحان: إعادة تدوير النفايات المعدنية لإنتاج مشغولات معدنية وحلي، بحث منشور بالمؤتمر السنوي العربي الثامن الدولي الخامس بعنوان "استشراف مستقبل التعليم في مصر والوطن العربي رؤى واستراتيجيات ما بعد الربيع العربي"، المجلد الأول، أبريل ٢٠١٣، ص ٦١٥.
- (٣١) إيهاب بيسارك: الأسس الجمالية والإنشائية للتصميم، القاهرة، الكاتب المصري للطباعة والنشر، بدون تاريخ، ص ١٣١.
- (٣٢) رانيا عبده محمود الامام: القيم التشكيلية لطباعة الملامس الحقيقية من خلال الرؤية المجهرية للأنسجة الحيوانية وتطبيقاتها في مملكات حائطية مستحدثة، ماجستير غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس، ٢٠٠٣، ص ٢٠.
- (٣٣) روبرت جيلام سكوت: أسس التصميم، ترجمة/ عبد الباقي محمد وآخر، دار نهضة مصر، ١٩٨٠، ص ٢٢.



- (٣٤) ثروت عكاشة: فنون عصر النهضة (الرنسياس)، الجزء التاسع، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٨٧، ص ٢٩٨.
- (٣٥) هريرت ريد: الفن اليوم، ترجمة محمد فتحى وآخر، دار المعارف بمصر، ١٩٨١ م، ص ٨٧.
- (٣٦) شاكر عبدالحميد: التفضيل الجمالى، دراسة فى سيكولوجية التذوق الفنى، سلسلة عالم المعرفة، العدد (٢٦٧) الكويت، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب، مارس-٢٠٠١، ص ٢٥٦.
- (٣٧) شاكر عبدالحميد: مرجع سابق، ص ٢٥٦.
- (٣٨) المرجع السابق، ص ٢٥٦.
- (٣٩) المرجع السابق، ص ٢٥٦.
- (٤٠) محمد الربيعي: الوراثة والإنسان، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب، الكويت، العدد ١٠٠، أبريل ١٩٨٦، ص ٣٦.
- (41) Christopher wood, Molecular conformations, 1st edition, book boon, 2010, p 9.
- (٤٢) عماد الدين حمد عبد الله: الخارطة الجينية فى ضوء الفقه الإسلامى، مكتبة حسن العصرية، لبنان، ٢٠١٣، ص ٢٧.
- (٤٣) محمود أحمد البنهاوي وأخرون: علم الحيوان ط ٨، دار المعارف، القاهرة، ١٩٩٩، ص ١٧١.
- (٤٤) احمد أبو عرب: الهندسة الوراثية بين الخوف والرجاء. دار ابن رجب. القاهرة، ٢٠١٠م، ص ٢٧٤.
- (٤٥) مات ريدلي ترجمة فتحى خضر: الجينوم. كلمات عربية للترجمة والنشر. القاهرة، ٢٠١٢م، ص ٢٠.

- (٤٦) نوربرت لاندواو باتريك باورل: عبقرية الجينات ترجمة زينب شحاته ، ط٣، دار الشروق ،القاهرة، ٢٠٠٥م، ص١٦.
- (٤٧) عبد الباسط الجمل: أسرار علم الجينات ،الهيئة المصرية العامة للكتاب ،القاهرة، ١٩٩٧م، ص٥٢.
- (48) C.K mathews and k.e.vanHolde: Biochemistry,second edition,the Benjamin, cummings publishing company ,inc,new york, usa, 1996, pl16.
- (49) <http://thebrainbank.scienceblog.com/07/04/2015.5:45pm>.
- (٥٠) عبد الباسط الجمل:الجينوم والهندسة الوراثية ،دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٠٠١م، ص٣٣،٢٢
- (51) [http://alfaisalbiology.blogspot.com.eg.blog-post\\_27.html/2/4/2016](http://alfaisalbiology.blogspot.com.eg.blog-post_27.html/2/4/2016).
- (52) Watson and Baker: Molecular biology of the gene, seventh edition, cold spring harbor laboratory press, New York, USA, 2014,chapter 4.
- (53) <http://ar.wikipedia.org/wiki/8/5/2016.5:45am>.
- (٥٤) مدحت حسين خليل محمد: أسس الوراثة الفسيولوجية، ط٢، دار الكتاب الجامعي، العين، الإمارات العربية المتحدة، ٢٠٠٩م، ص١٢١.
- (55) <https://nasainarabic.net/main/articles/view/dna-language-evolution.18/6/2016.4:00pm>.
- (56) Watson and Baker: Molecular biology of the gene, seventh edition, cold spring harbor laboratory press, New York, USA, 2014, chapter 4.
- (57) Molly fitzgerald and Frieda Reichs man: DNA Biotechnology, third edition. Academic press, 2010, p24.
- (٥٨) عماد الدين حمد عبد الله المحلاوي: الخارطة الجينية في ضوء الفقه الاسلامي .مكتبة حسن العصرية، بيروت .لبنان. ٢٠١٣م، ص٤٣

- (٥٩) قصص عبدالقادر الجبلي: الأحماض النووية، دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، العراق، ١٩٩١م، ص ١٠٤.
- (60) International human genome sequencing, finishing the euchromatic sequence of the human genome, nature, 2004, volume 431, pp (931-945).
- (٦١) نادر رجب عبد السلام: بيولوجيا الخلية، دار الهدى للمطبوعات، الاسكندرية، ٢٠١٤، ص ٧٨
- (٦٢) عماد الدين حمد عبدالله المحلاوي: الخارطة الجينية في ضوء الفقه الاسلامي. مكتبة حن العصرية. بيروت. لبنان. ٢٠١٣م، ص ٤٤.
- (63) Pesole and Liuni . Untranslated regions of RNAs. Biomed central LTD, 2002, p 3.
- (64) <http://www.nature.com/nchem/journal/v4/n8/full/nchem.1375.html>. 5/11/2016.
- (65) [http://www.ufrgs.br/immunovet/molecular\\_immunology/DNA\\_structureanalysis.9/10/2016](http://www.ufrgs.br/immunovet/molecular_immunology/DNA_structureanalysis.9/10/2016).
- (66) <http://jonlieffmd.com/blog/vast-complexity-of-chromatin-3d-shapes.15/10/2016.9:45pm>.
- (67) <http://biotechnews.blogspot.com/tag/6/5/2016.8:20am>.
- (68) <http://protsci15.blogspot.com/p/structures-of-mouse-and-human-dnmt1-dna.html>. 12/7/2016. 6:32am.
- (69) <http://protsci15.blogspot.com.eg/p/structures-of-mouse-and-human-dnmt1-dna.html>. 13/1/2016.7:13pm.
- (70) <https://www.researchgate.net/figure/Molecular-docking-perspective-of-the-RuII-complex-with-the-major-groove.16/7/2016.11:00am>.
- (71) <https://www.pinterest.com/pin/4/2/2016.12:03am>.

(٧٢) محمد حافظ الخولي .محمد أحمد سلامة، التصميم بين الفنون التشكيلية والزخرفية ،٢٠٠٧م، ص٨٣.

(٧٣) إيهاب بسمارك: الأسس الجمالية والإنشائية للتصميم ،الكاتب المصري للطباعة والنشر، ١٩٩٢، القاهرة، ص١٢١.

(٧٤) إسماعيل شوقي إسماعيل: التصميم عناصره وأسسها في الفن التشكيلي، ط٢، مكتبة زهراء الشرق، القاهرة، ٢٠٠٠، ص٧٣.

(٧٥) محمد الدسوقي: حوار مع الطبيعة في الفن التشكيلي ،مطبعة الطوبجي للنشر، ١٩٩٠م، ص٧٦.

(76) [www.pinterest.com/3/3/2016.1:12pm](http://www.pinterest.com/3/3/2016.1:12pm).

(٧٧) عبدالفتاح رياض: التكوين في الفنون التشكيلية ، ط٣، دار النهضة العربية، القاهرة، ١٩٩٥م ، ص٣٥٧

(٧٨) أحمد رقيقي علي : التصميم أسسه ومقوماته الجمالية والتعبيرية، بدون دار نشر، ص١٤

(79) [http://www.123rf.com/photo\\_5862677\\_conceptual-chemistry-scene-dna-structure--3d-render.html.14/1/2016.6:27am](http://www.123rf.com/photo_5862677_conceptual-chemistry-scene-dna-structure--3d-render.html.14/1/2016.6:27am)

(٨٠) إسماعيل شوقي إسماعيل: التصميم عناصره وأسسها في الفن التشكيلي ، ط٢، مكتبة زهراء الشرق ، القاهرة، 2000م، ص١٤٣.

(81) [http://logicalgenetics.com/showarticle.php?topic\\_id.13/4/2016](http://logicalgenetics.com/showarticle.php?topic_id.13/4/2016).

(82) <http://bryanmbrandenburg.com/3d-dna-molecule/5/7/2016.6:15am>.

(83) [http://www.biology.arizona.edu/biochemistry/activities/DNA\\_intro.htm/14/12/2016.1:12am](http://www.biology.arizona.edu/biochemistry/activities/DNA_intro.htm/14/12/2016.1:12am).

(84) Molly fitzgerald and Frieda Reichs man: DNA and Biotechnology, third edition. Academic press, 2010, p45.

(٨٥) إسماعيل شوقي: الفن والتصميم ،دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٩٩، ص١٩٩

- (86) [http://www.123rf.com/photo\\_12857406\\_dna-3d-structure-dna-is-the-main-carrier-of-genetic-information-in-all-organisms-the-dna-shown-here.html/11/10/2016.11:00am](http://www.123rf.com/photo_12857406_dna-3d-structure-dna-is-the-main-carrier-of-genetic-information-in-all-organisms-the-dna-shown-here.html/11/10/2016.11:00am).
- (٨٧) جيهان فوزي أحمد عبد الرازق: نظم الحركة في الملامس في مختارات من عناصر الطبيعة كمدخل لتدريس التصميم، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ماجستير غير منشور، ١٩٩٦م، ص ١٣.
- (88) <http://www.bigstockphoto.com/image-24734132/stock-photo-digital-illustration-of-dna-structure-in-3d-on-color-background.5/5/2016.4:22pm>.
- (٨٩) محمود البسيوني: أسرار الفن التشكيلي - علم الكتب بالقاهرة - ١٩٨٠م - ص ٤٩.
- (٩٠) عفاف عبدالدايم وآخرون: مرجع سابق، ص ٤٧٤.
- (٩١) أيمن فاروق: فن التصميم في الفنون التشكيلية، د.ن، ٢٠٠٤م، ص ٨٠.
- (٩٢) اسماعيل شوقي: الفن والتصميم، زهراء الشرق للنشر، القاهرة، ١٩٩٧، ص ١٩٨.
- (93) Johanes Itten. Design and form , them and hudsor, London WCIB 30P. P82
- (٩٤) محمود البسيوني: إبداع الفن وتذوقه - دار المعارف - القاهرة - ١٩٩٣، ص ٤١.
- (٩٥) اسماعيل شوقي: مرجع سابق ص ١٩٨ - ١٩٩.
- (٩٦) اسماعيل شوقي: مدخل إلى التربية الفنية، ط٢، مكتبة الملك فهد الوطنية - الرياض - ٢٠٠٠م، ص ١٩٩.
- (٩٧) عفاف عبدالدايم وآخرون : مرجع سابق، ص ٤٧٦.
- (98) Parkker, D.W: the analysis of art yale university press, 1926, P.96-79.
- (٩٩) أيمن فاروق : فن التصميم في الفنون التشكيلية، د.ن، ٢٠٠٤م، ص ٨٠.
- (١٠٠) إيهاب بسمارك (١٩٩٢)، الأسس الجمالية والانثائية للتصميم، الكاتب المصري للنشر، ص ١٧٥.
- (١٠١) اسماعيل شوقي: مرجع سابق، ص ٢٠١.