جماليات البنية التصميمية لنظرية الأوتار كمصدر لاستحداث معلقات معدنية مبتكرة.

The Aesthetics of String Theory Design Structure as a Source for Innovating Creative Metal Pendants

أ.م.د/ نجلاء حسنى الأشرف إبراهيم

أستاذ أشغال المعادن المساعد - قسم التربية الفنية - كلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ

Assist. Prof. Dr. Naglaa H. Al Ashraf

Assistant Prof. of Metal Work Art Education Dept., faculty of specific education, Kafr El Sheikh University

naglaahossny80@gmail.com

ملخص البحث

الطبيعة بما تحويه من قوانين وأنظمة كامنة داخل أدق الخلايا وجزئيات المادة حافلة بالتركيبات البنائية والجمالية الرائعة ، والتي يستخدمها الفنان في بناء الكثير من الإيقاعات سواء الخطية أو اللونية أو الملمسية . فالطبيعة من أهم المداخل الثرية للفن الناتجة عن التأمل والتحليل والتركيب و التنظيم و الإيقاع و إعادة الصياغة .

ولقد اثر التطور التكنولوجي و الاكتشافات الحديثة للعلم على العديد من المجالات التي أدت إلى اتساع الرؤية وظهور مفاهيم جديدة ومتطورة أثرت على مفهوم الفن و فلسفته والتي أدت بدورها إلى تغيير المعايير الجمالية للعمل الفني قوامها التجريب والاكتشاف والتحليل والتفسير وغيرها من أدوات البحث العلمي من اجل ربط الفن بالتطور التكنولوجي والاكتشافات الحديثة .

مما حتم على الفنون بشتى مجالاتها و أشغال المعادن بصفة خاصة إلى ضرورة إيجاد مداخل جديدة تجمع ما بين الاكتشافات الحديثة ومجال أشغال المعادن .

ونظرية الأوتار من النظريات الكونية المفسرة لجميع الظواهر الطبيعية فهي توحد بقية القوانين المتعلقة بالظواهر على المستوى الكوني سواء المرتبطة بالأجسام أو الأشياء فهي نظرية ناشئة حيث تجمع ما بين هندسة الزمان و والمكان من خلال النظرية النسبية وكذلك نظرية الكم والتعدد البعدي.

وتدور فكرة البحث حول إثراء المجال التعليمي لدى طلاب قسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ من خلال مقرر أشغال المعادن وذلك بفتح آفاق جديدة للتجريب والكشف عن جماليات الطبيعة من خلال النظريات العلمية الحديثة . وذلك للإفادة منها فى مجال أشغال المعادن لابتكار معلقات معدنية مستحدثة تحمل في طابعها فكرة نظرية الأوتار بما تحوى من منطلقات فكرية متنوعة تثرى و تنمى الذوق الفني واستثارة الخيال و النشاط العقلي لدى الطلاب .

الكلمات المفتاحية :

نظرية الأوتار ، النظرية النسبية ، نظرية الكم ، المعلقات المعدنية.

Abstract

Nature, with its laws and systems latent within the smallest cells and particles of matter, is full of wonderful structural and aesthetic syntheses, which are utilized by the artist to build many linear, colorful or tactile rhythms. Technological development and recent discoveries of science have affected many areas that led to the expansion of vision and the emergence of new and advanced concepts that have affected art and its philosophy, which in turn has led to changing the aesthetic standards of artistic work based on experimentation, discovery, analysis,

interpretation and other tools of scientific research in order to link art technological development and recent discoveries. So, it is necessary for the arts in all its fields, and metalworking in particular, to find new approaches that combine modern discoveries with the field of metalworking.

String theory is one of the cosmic theories that explains all natural phenomena. It unifies laws related to phenomena on the cosmic level, whether related to bodies or objects. It is an emerging theory that combines the geometry of time and space based on the theory of relativity as well as quantum theory and dimensional multiplicity theory

The current research tackles enriching the educational field for students of the Art Education Department at the Faculty of Specific Education, Kafr El-Sheikh University, through the metalworking course, to create modern Art metal pendants that bear in their nature the idea of string theory, including various intellectual premises that enrich artistic taste and stimulate imagination and mental activity among students.

Keywords:

String Theory, Relativity Theory, Quantum theory, Metal Pendants

مقدمة:

تحمل الطبيعة العديد من العناصر المتباينة في أشكالها وطبيعتها وأنواعها ، والتي تناولها العديد من الفنانين بطرق وأشكال متنوعة كلُ وفق فلسفته و فكره ومعتقداته، فالطبيعة تمد الفنان بالعديد من الصياغات و المفردات التشكيلية التي يقوم الفنان بدراستها و تأملها و استخلاص جمالياتها وتوظيفها في أعماله الفنية .

وفى البحث الحالي تناولت الباحثة الجانب الخفي للطبيعة الذي لا يظهر بالعين المجردة و إنما بالدراسة الدقيقة الفوق مجهريه ، و نتيجة التطورات العلمية و التكنولوجية الحديثة ظهرت العديد من النظريات العلمية المفسرة للكثير من الظواهر الطبيعية و من تلك النظريات النظرية الفيزيائية و التي تسمى (نظرية الأوتار string theory) موضوع هذا البحث و التي " تجمع بين مفاهيم نظريتي النسبية وكذلك الكم بالإضافة إلى قوى الجاذبية حيث تفسر الزمان و المكان برؤية جديدة وتنص على أن للعالم أبعادا أكثر بكثير مما تشاهده العين ألا وهى الأبعاد المضفرة بقوة داخل النسيج الكوني المطوي" (الور ، زهراء، ٢٠١١، ص٣)

ومن خلال دراسة تلك النظرية يمكن الاستفادة منها في مجال الفن وخاصة في مجال أشغال المعادن لابتكار واستحداث معلقات معدنية مبنية على المفاهيم المختلفة لنظرية الأوتار وذلك من خلال الاستفادة من المفردات الفنية و البني التصميمية لها.

"ويعتبر فن المعلقات من الفنون الراقية الأكثر ثراءاً في مجال الفنون التشكيلية فهو من أقدم وأشهر الفنون وأصبح من الفنون التطبيقية التي لها قيم فنية وجمالية عالية" (إبراهيم ،غالية ،٢٠١٨ ، ص ١)، والمعلقات المعدنية من احد أشكال المشغولة المعدنية التي تحتاج إلى مزيد من الدراسة نظرا لتنوع أشكالها وذلك على حسب استخدامها و المكان الذي توضع به ، وتتباين المعلقات على حسب بنائها التشكيلي وطبيعة معالجة أسطحها فنيا و تقنيا من فنان لآخر على حسب الموضوع الذي يتناوله الفنان و رؤيته الفنية.

ولأن التجريب في مجال الفن بصفة عامة و مجال أشغال المعادن بصفة خاصة من أهم الضرورات لتحقيق التوافق بين الجوانب الابتكارية و الجوانب التقنية في بناء العمل الفني من خلال تحقيق الجانب الجمالي لذا جاء موضوع البحث الحالي

للتأكيد على هذا الجانب ، و اعتمد البحث في تطبيقه على المنهج الوصفي التحليلي والتجريبي , وهذا البحث يتناول المعلقة المعدنية المشكلة بالسلك وكذلك خامة رقائق الألومنيوم بطريقة مستحدثة ليحقق البنية الافتراضية لنظرية الأوتار.

مشكلة البحث

<u>وعلى هذا يمكن أن نوجز مشكلة البحث في السؤال التالي</u> :

كيف يمكن التوصل إلى حلول تشكيلية مبتكره باستخدام الأسلاك المعدنية بتقنياتها المختلفة وكذلك المزاوجة بين خامة السلك ورقائق الألومنيوم لاستحداث معلقات معدنية بالاستفادة من البنية الافتراضية لنظرية الأوتار؟

فروض البحث :

يفترض البحث انه

- يمكن استحداث معلقات باستخدام الأسلاك المعدنية بحلول تشكيلية وجمالية مبتكرة بالإفادة من نظرية الأوتار.
- يمكن المزاوجة بين خامة السلك ورقائق الألومنيوم لتحقيق الجوانب التشكيلية والجمالية لاستحداث رؤية معاصرة للمعلقة المعدنية قائمة على الإفادة من نظرية الأوتار.

أهمية البحث:-

- فتح آفاق جديدة للتجريب من خلال إلقاء الضوء على جماليات البنية الافتراضية لنظرية الأوتار لتدعيم وإثراء مجال أشغال المعادن بالكلية بما يحقق التطور في العملية التعليمية
- إثراء الجانب التعليمي والتشكيلي من خلال الممارسات التجريبية لطلاب التربية الفنية بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ وصولا إلى حلول تقنية للتشكيل بالأسلاك المعدنية بأساليب مبتكرة وكذلك المزاوجة بالأساليب التشكيلية لرقائق الألومنيوم.
- ربط الفن وبالأخص مجال أشغال المعادن بالنظريات العلمية الحديثة و المعاصرة التي اهتمت بدراسة الطبيعة.

أهداف البحث

- الاستفادة من البنية الافتراضية لنظرية الأوتار لاستحداث معلقات معدنية مبتكرة .
- تحقيق الجوانب التشكيلية والجمالية بالمشغولة المعدنية بالإفادة من العمليات الناتجة عن اهتزاز الأوتار في الأبعاد المجعدة.
- إيجاد حلول تشكيلية جديدة باستخدام التشكيل بالأسلاك المعدنية لتطبيقه في العملية التعليمية.
- المزاوجة بين أساليب التشكيل بالسلك وأساليب التشكيل برقائق الألومنيوم لاستحداث معلقات معدنية بالإفادة من البنية الافتراضية لنظرية الأوتار.

حدود البحث

الحدود المكانية: تم تطبيق الدراسة على طلاب الفرقة الثانية بكلية التربية النوعية جامعة كفرالشيخ.

الحدود الزمنية :تم تطبيق التجربة بمقرر أشغال المعادن (١) للعام الجامعي ٢٠٢٠ - ٢٠٢١م

الحدود الموضوعية :-

- دراسة جماليات البنية الافتراضية لنظرية الأوتار.
- ممارسات تجريبية على عينة مقترحة من طلاب الفرقة الثانية بكلية التربية النوعية من خلال مقرر أشغال المعادن(١).
- استخدام الأسلاك المعدنية وخامة رقائق الألومنيوم وكذلك بعض من مسطحات النحاس الأصفر والأحمر أثناء التطبيق وذلك من خلال إمكاناتهم التشكيلية المتنوعة.

مصطلحات البحث

الاستحداث :

استحدث، يستحدث، استحداث، فهو مستحدث، والمفعول مستحدث، واستحداث الشئ هو إحداثه، ابتداعه، وجده جديدا.(المعجم الوجيز).

والتعريف الإجرائي للبحث :

الإفادة من البنية الافتراضية لنظرية الأوتار من خلال العمليات التصميمية المختلفة بإحداث منطلقات فكرية وتشكيليه معاصرة لصياغة المعلقة المعدنية بأساليب تصميمية وتقنية جديدة ومستحدثة .

النظرية theory

"مصطلح يعبر عن منهجية منطقية فكرية عقلية سيتم إثباتها بسلسلة من الخطوات المنطقية ، كما أنها مجموعة من الأفكار العقلانية تهدف إلى شرح وقائع و أحداث .

و على هذا عرفت النظرية بأنها مجموعة من الأفكار تهدف إلى شرح و تفسير الواقع أو الأحداث و الظواهر هذه الأفكار أو الافتراضات في العموم يمكن أن تتناقض مع الممارسة من الناحية النظرية و تعتمد النظريات على ثلاثة أشياء و هي (الاحتمالات - البيان - المبادئ) و التي يقوم عليها موضوع العلم." (خليل ،هند ،٢٠١٧، ص ٦،١١)

نظرية الأوتار(String Theory)

"نظرية موحدة للكون ، تفترض أن المكونات الأساسية للطبيعة ليست جسيمات صفرية الأبعاد ، لكنها فتائل أحادية الأبعاد تسمى(أوتار String) و نظرية الأوتار توجد بتجانس (ميكانيكا الكم - Quantum Mechanics) و (النسبية العامة General Relativity) و هي القوانين المعروفة من السابق للأشياء الصغيرة و الأشياء الكبيرة و التي بدون نظرية الأوتار لا تتفق مع بعضها و هي اختصار لاسم (نظرية الأوتار الفائقةSuperstring Theory)". (برايان، غرين، ٢٠٠٥، ص ٤٣٨).

ماهية البنية الافتراضية في نظرية الأوتار Virtual Structure in String Theory

تعد البنية الافتراضية لنظرية الأوتار عبارة عن " تصور لنظام بنائي قائم على معادلات رياضية جبرية ينتج عنها شبكات و مفردات متحركة في الفراغ بناء على الطاقة الحركية للوتر" (الور، زهراء، ٢٠١١، ص٢٢) .

حيث أمكن من خلال تلك المفردات والشبكات الناتجة عن النظام البنائي لتلك النظرية الاستفادة منها في تنفيذ معلقات معدنية مستحدثة تحمل أصالة ومعاصرة العمل الفني إيمانا بأهمية النظريات العلمية المستقاة من الطبيعة بالنسبة لمجال الفن عامة ومجال أشغال المعادن خاصة .

منهجية البحث :

يتبع هذا البحث المنهج الوصفي التحليلي والتجريبي وذلك من خلال المحاور التالية :

أولا : المحور الأول: ويتبع هذا المحور المنهج الوصفي التحليلي في دراسة مفهوم نظرية الأوتار ، وماهية البنية الافتراضية للنظرية ، بالإضافة إلى نظرية الأوتار والتصميم من خلال (عملية التضفير ثلاثي الأبعاد، عملية التحول ثلاثي الأبعاد ، الانبثاق الشبكي ، التراكب الشبكي ثلاثي الأبعاد) وغيرها من العمليات المرتبطة بالنظرية.

نظرية الأوتار:-

"تعتبر نظرية الأوتار من النظريات الغامضة ، حيث يفترض أنها نظرية كل شئ ، و تعتبر نظرية سرية مقصورة على علمائها ، فهي تتعلق بالأبعاد الإضافية و التراوحات الكمية و الثقوب السوداء . و باختصار فان نظرية الأوتار تعد المكونات الأساسية التي تكون كل المادة و ليس الجسيمات ولأكنها أوتارا تشبه قطعه حقيقية من المطاط لكنها رفيعة جدا و قويه " (جابسر، ستيفن ، ٢٠١٦، ص ٧) .

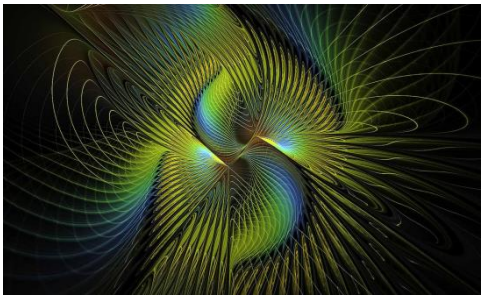
حيث" تقدر جذور النظرية الوترية إلى أواخر الستينات و إلى أعمال (غابربيل فينزيانو) حيث كان عدة فيزيائيين يحاولون العثور على مغزى لتلك الجسيمات* ذات التفاعل الشديد فيما بينها و التي كانت تظهر تباعا في التصادمات العالية للطاقة في المسرعات الجسيمية و كان ذلك قبل أن تتوطد النظرية الكواركية** في بناء المادة **"**(ديفيس، بول ، ١٩٩٣، ص ٦٩)

"ويعتبر الوتر فى هذه النظرية هو المكون الأساسي لتلك الشبكيات المتحركة حيث تتغير بنيتها بناء علي مقدار الطاقة الحركية للوتر"(الرشيد ،ابتسام ، ٢٠١٨ ، ص٢٥) ، "فالوتر دائم الحركة ويتذبذب في سلسله من النغمات النمطية حيث يصدر الوتر حركه معينه تظهر هذه الحركة في صورة جسيم معين وتظهر حركه أخرى في صور جسيم آخر وهكذا".(الرشيد ،ابتسام ، ٢٠١٨ ، ص٢٦).

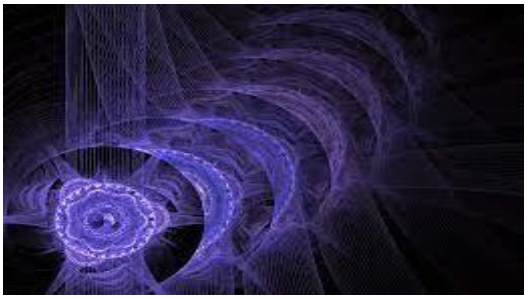
" وعلي هذا فان نظرية الأوتار تقدم نموذجا قويا مبنيا على الفهم حيث انه ومن خلال فحص الجسيمات بدقه اكبر فإننا سنجد أن كلا منها ليس مجرد نقطه،بل يتكون من أنشوطه أحادية البعد وتتكون كل جسيمه من فتيل يتذبذب ويهتز ويتراقص مثل حلقه من المطاط متناهية النحافة ".(غرين ، برايان،٢٠٠٥، ص٢٩)

ثانيا:- البنية الافتراضية لنظرية الأوتار

تعد الطبيعة الأساس البنائي للفنون والتي يقوم الفنان من خلالها اشتقاق النظم البنائية والأسس التصميمية لأعماله الفنية، " فقد تم التوصل للبيئة الافتراضية الهندسية الناشئة عن المفهوم العلمي والفيزيائي لنظرية الأوتار علي المستوى الكوني وجزيئات المادة، الذي يجمع بين تفسير اينشتين لهندسة الزمان والمكان من خلال نظرية النسبية ونظرية الكم، والتعدد البعدي الذي فرضته نظرية الأوتار لأكثر من أربعة أبعاد في الكون يصل إلي عشرة أبعاد كونيه وما ينتج عنها من بني جديدة هندسيه شبكية افتراضيه متعددة الأبعاد "(الور ، زهراء، ٢٠١١، ص٣٦) شكل (١)،(٢) ، فقد قدمت الفيزياء قوانين عده لمحاولة وقد أعطت الفيزياء قوانيناً عديدة كمحاولات لفهم وتفسير تلك البنية الهندسية القائمة على الزمان والمكان والتي أتاحت الفرصة لفهم تلك النظرية وتفسيرها.

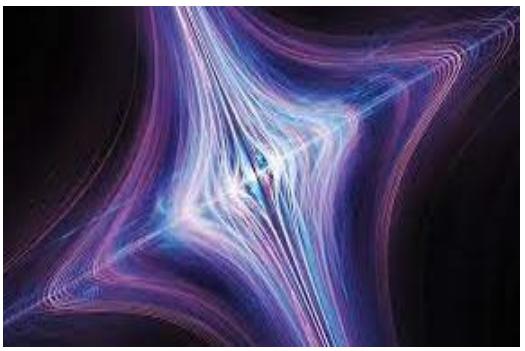


شكل (١)النظم البنائية لنظرية الاوتار
نقلاً: https://www.ida2at.com/story-genesis-string-theory-dual-resonance-model/

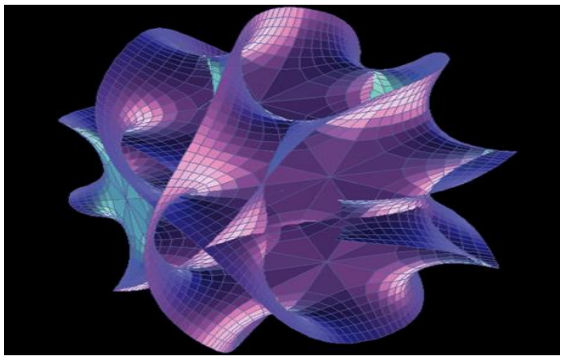


شكل (٢)نظرية الأوتار الفائقة
نقلاً :http://arabatheistbroadcasting.com/magazine-articles/102837364511

" وقد بينت نظرية النسبية البني الهندسية الشبكية الملتوية والمنحنية والمحدبة للزمان والمكان بفعل تأثير حركة الأجسام ، وكتلتها ، وقوى الجاذبية عليها ، كما بينت ميكانيكا الكم البني الشبكية الهائجة ذات الارتفاعات والانخفاضات الهائلة التي تنبثق من أرضية الشبكة الأصلية متحولة إلى مفردات شبكية متحركة في الفراغ ثلاثي الأبعاد وشبكات لها حركة دائرية " (الور ، زهراء، ٢٠١١، ص١٣٥،١٣٤) شكل (٣)،(٤).



شكل (٣)يوضح الاوتار المتذبذبة من الطاقة
نقلاً : https://howitworks.aspdkw.com/

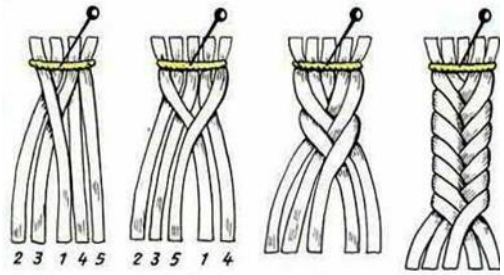


شكل (٤)توضح مفردات شبكية متحركة في الفراغ ثلاثي الأبعاد
نقلاً : https://bahisoon.com/921-2/

تساعد العمليات التصميمية المختلفة الفنان في ابتكار حلول تشكيليه وتصميميه متنوعة ومتفردة في العمليات الناتجة عن اهتزاز الأوتار فى الأبعاد المتجعدة والتي تخضع لها النظم الشبكية الهندسية مثل عملية التراكب و التحول والتضافر والانبثاق...، ويمكن ومن خلال هذه العمليات الاستفادة منها لتحقيق التقنيات والقيم التشكيلية المختلفة في مجال أشغال المعادن ومن هذه العمليات:

أ-عملية التضفير :-

تعد عملية التضفير من العمليات الناشئة عن عملية التراكب الجزئي.والتي تتحقق من خلال نظرية الأوتار " فتحدث عملية التضفير للأوتار أثناء الاهتزازات وذالك نتيجة انشطار وامتزاج حلقاتها نتيجة للتصادم الحركي الطاقي ".(الور ، زهراء، ٢٠١١، ص١٤١)، ويمكن تطبيقها في مجال أشغال المعادن علي الأسلاك المعدنية وغيرها من الخامات المعدنية المختلفة حيث تحتاج عملية التضفير أثناء التشكيل إلي ثلاثة أطراف علي الأقل شكل رقم (٥)، بحيث يلتف كل منها حول الآخر بصوره متبادلة ويتراكب أجزاء منها مع بعضها البعض في تراكب جزئي ليعطى في النهاية سطحاً متعدد النتوءات والتي تختلف باختلاف طريقة التضفير وقطر السلك وكذالك نوع الخامة كما هو موضح فى شكل رقم (٦).



شكل (٥) يوضح طريقة التضفير
نقلاً : https://dress-ms.techinfus.com/braslet/iz-shnurkov/

شكل (٦) مشغولة معدنية توضح العلاقة الناشئة نتيجة التراكبات الخطية للأسلاك مع بعضها البعض . : نقلاً
https://www.pinterest.com/pin/638314947187544794/

-عملية التحول ثلاثي الأبعاد :-

" يعبر لفظ التحول عن خاصية مهمة من الخصائص الفيزيائية للطاقة وتعلن الطبيعة عن وحدة جوهرها الطاقى ، خلال ما تظهره من تحولات بين صورها وخلال ما أمكن للعلم أن يتعرف عليه من هذه التحولات...أن كافة الظواهر الكونية يراها العلم ، ضوء متجسد فى صور مادية مختلفة يمكن أن تحدث بينها عديد من التحولات ، في الشكل والإمكانات والفاعليات وذالك هو المبدأ الفيزيائي لوحدة القوي الطبيعية " (الور ، زهراء، ٢٠١١، ص١٤٥).

ومن هنا نجد أن النسيج الكوني يتضمن أنواع من التحولات نتيجة تغير طاقة الأنماط الاهتزازية لحركة الأوتار. ومن هذه التحولات الطويلة الطوبولوجيه * للبنيه الداخلية للوتر.

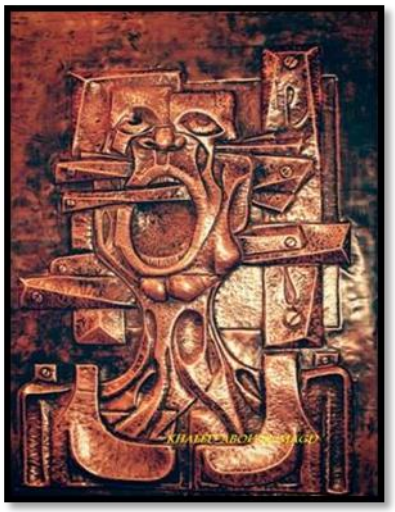
-التحول التدريجي

التحول (trans formation)

"عملية تغير أو انتقال من حالة إلى حالة نتيجة طاقة ، فالتحول الكمي اقل قدر من الطاقة التي تحرك المادة "(رحمة طارق محمد جمال عبد القادر ، ٢٠١٣ ، ص٦٢) .

كما " يعنى التحول الانتقال من حال إلى حال ، مما يؤثر على وضعه و مكانه وصفته الحركية بشكل متدرج من منطقة لأخرى أو في نفس المكان ، مما يحقق تأثيرات إيهامية بالحركة التقديرية أو الفعلية أو الإحساس بالعمق التقديري ، وذلك مع عمليات التغير في الجسم من تكبير و تصغير و تراكب و تجاور و تدرج و فك و تركيب و انبثاق و اختراق و غيرها من المتغيرات "(الخولى ، محمد ، ٢٠١٤، ص١٢). وقد اتضح ذلك فى بعض أعمال الفنانين ومن أمثلة ذلك شكل رقم (٧)،(٨).

شكل (٧) عمل للفنانة سهام عفيفي٢٠٠١
نقلاً :معرض فكرة نحاسيه، عرض في قاعه العرض
بنقابه الفنون التشكيلية



شكل (٨) عمل للفنان خالد أبو المجد ٢٠١٣
نقلاً: معرض وجوه وتعبيرات متحف الفن الحديث
:https://www.facebook.com/

-التحول الشبكي

"يحدث التحول الشبكي بتغير الانتظام الهندسي البنائي للشبكة الكونية عن طريق تمزقها بناء على تفسير نظرية الأوتار و يعاد إصلاح بنيتها لتأثير قوى الطاقة و الجاذبية على مناطق معينة في الكون فتعيد البنية الهندسية لخطوطها المكونة لها بشكل جديد " (الور ، زهراء، ٢٠١١، ص١٤٨).

-الاحتواء الشبكي ثلاثي الأبعاد

"وهي تسمية تشير إلى كيفية تمثيل الفراغ بثلاث اتجاهات (الطول ، الارتفاع ، العمق) وفى علم الهندسة الفراغية يعرف بأنه من علوم الرياضيات يبحث في خصائص الأشكال والمجسمات في الفراغ." (عباس ، آية ، ٢٠١٢، ص٢٠٤) وقد تمكن الكثير من الفنانين التعبير عن عملية الاحتواء في الكثير من أعمالهم ومن بين تلك الأعمال شكل (٩).

شكل(٩) عمل مشترك للفنان اسعد فرحات والفنان هشام هجرس يوضح الاحتواء الشبكي
نقلاً: https://www.facebook.com/photo

-عملية الانبثاق الشبكي

"وهى عملية خروج شبكات على هيئة أشكال غير منظمة وتكون ثلاثية الأبعاد من الشبكة الهندسية المستوية ثنائية الأبعاد أما أن تكون مرتبطة بالشبكة الأصلية أو منفصلة عنها يتحدد ذلك بمقدار طاقتها الكمية" (الور ، زهراء، ٢٠١١، ص١٥٢).

وعلى ذلك فإنه من الممكن القول أن عملية الانبثاق الشبكي يقوم على أساسها البنائي التصميمي للكثير من أعمال الفنانين كما يتضح في شكل (١٠) ،(١١) ، والذي يعبر عن الانبثاق داخل العمل الفني .

شكل (١٠)عمل للفنانة زينب منصور
نقلاً : http://www.foustatcenter.gov.eg

شكل (١١)عمل للفنانة هند خلف٢٠٢٠
نقلا : قاعة كرمة بن هانئ بمتحف أحمد شوقي – قطاع الفنون التشكيلية- وزارة الثقافة

-التراكب الشبكي ثلاثي الأبعاد

"حيث تنشأ عملية التراكب الشبكي ثلاثي الأبعاد عن تراكب طبقات الشبكة الهندسية المتجعدة المتحركة الناشئة في الفراغ ، فتحدث تراكبات كليه أو جزئيه أو غير منتظمة للخطوات الأولية المكونة للشبكة ، والتي ينشأ عنها نظم إيقاعية تتحدد بتغير اتجاهات خطوت الشبكة والعلاقات الفراغية الناشئة بينها التي تعبر عن العمق الفراغي ". (الور ، زهراء، ٢٠١١، ص١٥٣)

التراكب (superposition)

يعد احد العلاقات التشكيلية التي تعنى إخفاء بعض الأجزاء في المظهر من خلال وضع عنصر آخر معه مما يعطى إحساسا بتقديم عنصر على الآخر ، ويبدو الشكل الكامل اقرب إلى العين من الشكل الناقص مما يعنى وجود عمق فراغي بينهما يدرك بصريا كبعد ثالث داخل المسطح .

كما يقصد به " الأثر الناتج من اختفاء جزء من العنصر نتيجة ظهور عنصر آخر يوضع فوق جزء منه و تتنوع علاقة التراكب من خلال تنوع المساحات التي تختفي من العنصر بالإضافة على شكل موقع التراكب و هيئات العناصر المتراكبة و مساحتها ، التراكب يكون جزئي أو نصفى أو شبه كلى فيما بين العناصر المتماثلة و أيضا قد يكون كلى في العناصر المختلفة في هيئتها الشكلية أو في مساحتها" .(عبد القادر ، رحمة ، ٢٠١٣ ، ص٦٥)

"والتراكب احد الظواهر الفنية التي عبر عنها الفنان في أعماله فأعطاها ثراء وتميز إضافة إلى ذلك على إدراك الفنان إدراكا واعيا لهذا المصطلح الفني وخاصة التراكب الشبكي)). (الشاهد، ياسمين ،٢٠١٥، ص٤٤)، ويدخل التراكب كعملية اساسية فى العديد من مجالات الفنون وخاصة مجال اشغال المعادن حيث نجد الكثير من الفنانين قد اعتمدوا فى اعمالهم على اظهار اهمية التراكب داخل العمل الفنى وما يعطيه للعمل من قيم جمالية وتشكيلية جديدة ومن امثلة ذلك الشكل رقم (١٢) وهو احد اعمال الفنان حامد البذرة الذى يحمل قيم التراكب ويوضحه.

التشابك (tangle)

"والتشابك حاله من التراكب حيث يتحقق مع التراكب الحقيقي والإيهامي وذالك من خلال نوعين أساسيه من الأوتار هما الأوتار المغلقة والأوتار المفتوحة في نظرية الأوتار. (الشاهد، ياسمين،٢٠١٥ ، ص٢٦٩) .

شكل (١٢) عمل للفنان حامد البذرة يوضح عملية التراكب
نقلاً: https://m.facebook.com/story

شكل (١٣)عمل للفنان حامد البذرة يوضح عملية التشابك
نقلاً : https://m.facebook.com/story

ويعتبر التشابك من العمليات التي تعطى ترابط ووحدة وتماسك داخل العمل الفني وقد أعطانا الفنان حامد البذرة مثالاً واضحا للتشابك والذي يتضح في الشكل رقم (١٣).

ومن خلال هذا البحث استفادت الباحثة من نظرية الأوتار وذلك من خلال العمليات الناتجة عن اهتزاز الأوتار في الأبعاد المتجعدة والتي تخضع لها النظم الشبكية الهندسية والمتمثلة في عملية التحول والاحتواء والانبثاق والتراكب وبالأخص التراكب الشبكي ثلاثي الأبعاد في ابتكار معلقات باستخدام خامة الأسلاك المعدنية ورقائق الألومنيوم وتم اختيار خامة السلك لأنها تتناسب. وفكرة البحث و تحقق الإمكانات التشكيلية أثناء التنفيذ.

ثانيا :- المحور الثاني للبحث :(تطبيقات البحث)

ويتبع هذا المحور المنهج التجريبي وبناءاً على ما تم عرضه ودراسته من المحور الأول للبحث قامت الباحثة بإجراء بعض التطبيقات العملية والممارسات التجريبية على العينة المقترحة من طلاب الفرقة الثانية بالكلية وذلك بغرض التحقق من فروض البحث من خلال الكشف عن مدى إمكانية الاستفادة من دراسة البنية الافتراضية لنظرية الأوتار كمصدر لإثراء المعلقة المعدنية المستحدثة باستخدام الأساليب المتنوعة للتشكيل بالسلك وكذلك رقائق الألومنيوم.

في ضوء ما توصلت إليه الباحثة من الدراسات النظرية حول البنية الافتراضية لنظرية الأوتار فقد استفادت الباحثة من العمليات التصميمية التي حققتها تلك النظرية في مجال أشغال المعادن حيث تم رصد العديد من المتغيرات الجمالية لصياغاتها من خلال الدراسة التحليلية والتي كانت بمثابة حلولا لاستلهام صياغات معدنية مستحدثة تستند على الأسس الجمالية وكذلك العمليات الناتجة عن تلك النظرية ومن خلال المحور الثاني للبحث سوف نتناول العدد والأدوات و التقنيات المستخدمة في التجربة العلمية .

حيث قامت الباحثة بتنفيذ مجموعة من التطبيقات العلمية للبحث (معلقات) مستوحاة من العمليات والأسس البنائية لنظرية

الأوتار من خلال استلهام حلول وصياغات تشكيلية مستحدثه للمعلقة المعدنية تحمل الأصالة والمعاصر.

إن مجال أشغال المعادن من احد المجالات الفنية التي تؤهل الطالب من خلال دراسته له ليصبح معلما للتربية الفنية حيث يحوى العديد من الجوانب الفنية والتقنية والتربوية التي يحصل عليها الطالب أثناء دراسته وإعداده بالكلية لتزيد منه وتنمي قدراته ومهاراته حيث يتمكن من تطويع الخامات المعدنية أثناء صياغته مشغولة معدنية سواء كانت معلقه أو حلي أو غير ذالك، وحرصا علي ذالك فقد تم تطبيق البحث علي طلاب الكلية لتنمية قدراتهم ومهاراتهم وفقا للأساليب التشكيلية الملائمة للتنفيذ.

هدف التجربة التطبيقية:-

الاستفادة من الأبعاد الجمالية والنظم البنائية المستخلصة من الدراسة التحليلية للبنيه الافتراضية لنظرية الأوتار .وذالك من خلال العمليات الناتجة عن اهتزاز الأوتار في الأبعاد المتجعدة والتي تخضع لها النظم الشبكية الهندسية والمتمثلة في عملية التحول والاحتواء والانبثاق والتراكب الشبكي لاستلهام حلول وصياغات تشكيليه للمعلقة المعدنية المعاصرة، كما تهدف التجربة إلى استحداث بنية تصميمية جديدة قائمة على أصول و نظريات علمية.

-الجانب التصميمي للتجربة

- ابتكار صياغات مستلهمة من البنية الافتراضية لنظرية الأوتار

-الاستفادة من العمليات التصميمية الناتجة عن اهتزاز الأوتار في الأبعاد المتجعدة

-استثمار عملية التحول والاحتواء والانبثاق والتراكب الشبكي في صياغات تصميمية معاصرة للمعلقة المعدنية

-الجانب التقني للتجربة :-

تم استخدام أساليب التشكيل المختلفة التي تتناسب مع المعالجات التصميمية لتحقيق صياغات تصميمية توضح عملية التحول والاحتواء والانبثاق والتراكب الشبكي مع مراعاة الجانب الوظيفي للمشغولة المعدنية كمعلقة و يتضح ذلك من خلال النقاط التالية:-

أولا:- الخامات المستخدمة في التطبيقات العملية:-

١-سلك نحاس احمر معزول بطبقة من الورنيش أقطار مختلفة ٥.ملم ، ٣.ملم .

٢-سلك نحاس احمر و اصفر بأقطار مختلفة ١.ملم ، ١,٥ملم.

٣-نحاس احمر في هيئة مسطحات سمك ٠,٦ملم/٠,٤ملم

٤- نحاس اصفر في هيئة مسطحات سمك ٠,٦ملم/٠,٤ ملم

٥- مسامير صلب (شيشة) مقاس ٣ سم

٦- مسطحات من رقائق الألومنيوم سمك ٠,٢ ملم.

ثانيا:العدد و الأدوات المستخدمة:-

١- جاكوش.

٢- خشتق و أقلامه .

٣-صنفرة .

٤- قطعة خشب مسطحة mdf سمك ١٢ ملم.

٥-زرادية أو أوصاج (مستديرة و أخرى مبططة).

٦- قصافة.

٧- مقص الصائغ.

ثالثا :- الأساليب التشكيلية والتقنية المستخدمة في التطبيقات :-

- أساليب التشكيل بالأسلاك.

استخدمت الباحثة السلك المعدني حيث انه أكثر الخامات تحقيقاً لهدف البحث حيث استخدم كوتر يحقق نظرية الأوتار حيث انه يتميز بالعديد من الإمكانات التشكيلية التي تجعله الخامة المناسبة للتنفيذ و تحقيق الهدف من التجربة حيث يتميز السلك بقدرته على الحنى و الثني و البرم وكذلك الجدل و التضفير وذلك باستخدام معدات قليلة و بسيطة فالسلك يحمل خواص فيزيائية تجعله مرنا قابلا للتشكيل و قد تناولت الباحثة أسلوب التشكيل بالحنى في جميع حالاته للتشكيل بالسلك لابتكار صياغات تشكيلية مبتكرة للمعلقة المعدنية من خلال موضوع البحث.

- التشكيل بالخشتق أو البلص .

و يستخدم للتشكيل بالخشتق مجموعة من الأدوات لا غنى عنها أثناء التنفيذ و هي عبارة عن مكعب مصنوع من الحديد الزهر أو النحاس الأصفر يوجد بكل وجه من أوجه المكعب مجموعة من أنصاف الكرة بشكل مقعر إلى الداخل بأقطار مختلفة من الكبير إلى الصغير، و مع المكعب مجموعة من الأقلام الصلب شكل رأسها على شكل كرة مكتملة و متصلة بالقلم الصلب حيث يستخدم في تشكيل أنصاف الكور وهو أسلوب بسيط للتشكيل على المعدن عن غيرها من التقنيات "و كل قلم من الأقلام يطابق تجويف من التجاويف الموجودة على المكعب و أثناء التشكيل لا بد أن يكون قطر الدائرة المعدنية المراد تشكيلها اكبر من التجويف المراد التشكيل بداخله " : Sharr Choate with Bonnie Cecil De May) (p29 , 1979 ، و قد تم استخدام أسلوب الخشتقة في عمل بعض أنصاف الكور بالسلك النحاس الأصفر و الأحمر وكذلك السلك النحاس الأحمر المعزول بالورنيش شكل (١٤)، بالإضافة إلى بعض أنصاف الكور المشكلة على ماكينة البلص.

شكل (١٤- أ)

شكل (١٤ - ب)

شكل (١٤ - ج)

يوضح شكل القلم الصلب المستخدم في عمل أنصاف الكور وشكل الخشتق المستخدم للتشكيل

نقلاً : (olver ,ELizabeth: 2003,p36)

- التشكيل على رقائق الألومنيوم:

يعتبر الألومنيوم من المعادن الفلزية فهو فلز ذو لون ابيض فضي " فقد يتغير لونه إلى اللون الرمادي عند تعرضه للهواء وخاصة الرطب ويكون طبقة من أكسيد الألومنيوم " (عارف ،شريف ، ٢٠١٤ ، ص١٤١)وعلى الرغم من أن " الألومنيوم

سريع التأكسد في الهواء ولكنه لا يصدأ إلا قليلا وذلك لتكون طبقة من أكسيد يسمى (الالومين) وهى تلتصق بالمعدن التصاقاً تاماً وبذلك تمنع أجزاءه الداخلية من التأكسد" (خيري ، زاهر،٢٠٠٤ ، ص ٥٤) .

وقد تم استخدام رقائق الألومنيوم في تطبيقات هذا البحث من خلال المزواجة بين خامة الألومنيوم والسلك لاستحداث معلقات معدنية

ومن خلال تطبيقات البحث تم وضع مجموعة من الحلول التصميمية و التقنية المستلهمة من البنية الافتراضية لنظرية الأوتار وقد تم تنفيذ التجربة البحثية على مجموعتين أثناء التنفيذ وهى كالتالى :-

١- المجموعة الأولى : تطبيقات قائمة على المزاوجة بين التشكيل بالسلك ورقائق الألومنيوم :-

وتضم هذه المجموعة التطبيقات من (التطبيق الأول : التطبيق الثامن) حيث اعتمدت الصياغات التشكيلية في هذه المجموعة على المزواجة بين التشكيل بالسلك كأسس للتعبير عن العمليات المختلفة الناتجة عن اهتزاز الأوتار في الأبعاد المجعدة كالاحتواء والتحول والانبثاق والتراكب وبين التشكيل على رقائق الألومنيوم والتي تأكدت من خلال أساليب التشكيل المعدني المختلفة سواء كان عن طريق (التشكيل بالسلك ، والتشكيل على رقائق الألومنيوم، والتشكيل باستخدام المسامير).

الهيئة العامة : معلقة حائطية

*** الخامات المستخدمة :**

سلك نحاس احمر معزول بطبقة من الورنيش أقطار مختلفة ٥.ملم ، ٣.ملم، مسامير صلب (شيشة) مقاس ٣ سم ، مسطحات من رقائق الألومنيوم سمك ٠,٢ ملم.

*** التقنيات المستخدمة :**

التشكيل بالأسلاك – التشكيل على رقائق الألومنيوم - التشكيل بالبرم – التشكيل بالمسامير.

التطبيق الأول :شكل (١٥)

أبعاد العمل : ٤٠سم × ٤٠سم × ٤سم

وصف وتحليل المشغولة :

العمل عبارة عن معلقة معدنية في مساحة مربعة مشكلة بالسلك النحاس المعزول بالورنيش قطر ٥.ملم والمثبت على مسامير صلب (شيشة) طول ٣سم في تراكبات خطية مستقيمة و لينة في بعض الأوقات . على محاور دورانية متعددة المراكز في تكرار إشعاعي و تزداد في التشابك فيما بينها و يظهر الفراغ متخللا بينها مما يعطى إيحاءا بالإيقاع و التناغم معبرا عن الحركة الديناميكية الناتجة عن الحركة الدائرية المتعددة المراكز . حيث تتعاشق الخطوط و يتوسط العمل مجموعة من الملامس الناتجة عن التشكيل بالرقائق بالثني بشكل عشوائي وكذلك الرقائق المشكلة على هيئة شرائح تم تشكيلها بأسلوب البرم إلى الخارج على أطراف المجموعة ليعطى إيحاءا بالاستمرارية و الترابط.

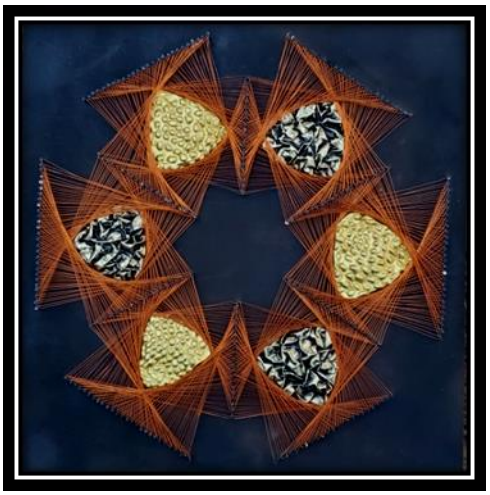
شكل(١٥)

التطبيق الثاني : شكل(١٦)

أبعاد العمل : ٤٠سم × ٤٠سم × ٤سم

وصف وتحليل المشغولة :

العمل عبارة عن مساحة مربعة و منفذة بخامة السلك النحاس المعزول بالورنيش قطر ٠,٥ ملم و المثبت على المسامير من الصلب (شيشة) طول ٣سم و المطعم برقائق من الألومنيوم سمك ٠,٢ ملم في مزاوجة بين الخامتين مما أعطى بعض التأثيرات الملمسية عن طريق تشكيل الرقائق و حركة السلك ، فقد اعتمدت المشغولة على البنية الناشئة عن تحدب الشبكة الهندسية الكونية وذلك من خلال استخدام الشبكات المتجعدة المتراكبة و المنتظمة على محاور إشعاعية ممتدة من الداخل إلى الخارج مما أعطى إحساسا بالعمق و إيحاءا بالحركة و العمق الفراغي حيث تنبثق من الشبكة الكلية المتحركة حركة موجية في الفراغ.



شكل(١٦)

التطبيق الثالث : شكل(١٧)

أبعاد العمل : ٤٠سم × ٢٢سم × ٤سم

وصف وتحليل المشغولة :

معلقة معدنية مستطيلة الهيئة منفذة بأسلوب التشكيل بالسلك حيث استخدم السلك النحاس المعزول بالورنيش قطر ٠,٥ ملم و المثبت على الإخراج بمسامير صلب طول ٣ سم و ينحني السلك على المسامير مكونة شبكة لا متناهية من الخطوط و التشابكات المتراكبة بعضها فوق بعض المستوحاة من الحركة المرنة و الملتوية في تحولاتها المتنوعة و ينبثق من داخل بعض وحداتها في الفراغ الناشئ عن حركة الأسلاك مسطح من رقائق الألومنيوم المشكل بطريقة عشوائية بأسلوب الثني مما أعطى إيحاءا متوازنا بين الكتلة و الفراغ. داخل المشغولة . في تنوع وانسجام .

شكل(١٧)

التطبيق الرابع : شكل(١٨)

أبعاد العمل : ٤٠سم × ٢١سم × ٤سم

وصف وتحليل المشغولة :

العمل عبارة عن معلقة معدنية فى هيئة مستطيلة وفى داخلها شكل معين حاد الزوايا تنقسم مساحاته الداخلية إلى مجموعة من المثلثات في اتجاهات متعددة و يتوسطها مجموعة من المسامير المثبتة على أضلاع تلك المثلثات و التي انحنى عليها مجموعة من الأسلاك النحاسية المعزولة بالورنيش و المشدودة على رؤوس تلك المسامير لتعطى إيحاءا بالتجسيم و العمق الفراغي في تكرار متواصل إلى عدة شبكات من السلك حيث تتعاشق الأسلاك في خطوط هندسية ينشأ عنها أنماطا بنائية جديدة للتشابكات الهندسية و يتوسطها في الفراغ الناشئ عن حركة الأسلاك . رقائق من الألومنيوم المشكل بطريقة عشوائية بأسلوب الثني وفى المنتصف شرائح من الألومنيوم المشكل بالنسيج تحمل ملامس مختلفة تعطى ثراء و تنوعا .

شكل(١٨)

التطبيق الخامس : شكل(١٩)

أبعاد العمل : ٤٠سم × ٤٠سم × ٤سم

وصف وتحليل المشغولة :

هو عبارة عن معلقة معدنية في هيئة مربعة الشكل يتوسطها مجموعة من البتلات المشكلة برقائق الألومنيوم المشكلة بالثني العشوائي والمفرغة من الوسط والمضاف إليها من الخلف شرائط منسوجة من الألومنيوم نسيج سادة ١/١ لتعطى توازنا بين الكتلة المتمثلة في رقائق الألومنيوم و الفراغ الناشئ عن حركة الأسلاك المعدنية داخل المشغولة حيث تتم تثبيت المسامير على أطراف الشكل المربع و داخل المشغولة في محاور ممتدة من زاوية المربع في كثافة عالية من الأسلاك النحاسية المعزولة بالورنيش مما أعطى نظم إيقاعية خطية ناشئة عن اختلاف الأنماط الهندسية الشبكية وكذلك الحركة الديناميكية على سطح المشغولة إضافة إلى الثراء اللوني الناتج عن تعدد ألوان الألومونيوم.

شكل(١٩)

التطبيق السادس : شكل(٢٠)

أبعاد العمل : ٤٠سم × ٤٠سم × ٤سم

وصف وتحليل المشغولة :

عبارة عن معلقة معدنية في هيئة مربعة الشكل يتوسطها مجموعة من المسامير التي يتم تثبيتها على هيئة دائرية و يتم تثبيت أسلاك معدنية من النحاس المعزول المشدود على المسامير فى هيئة خطوط مستقيمة أحيانا و منحنية ودوارنية أحيانا أخرى و تنتج من حركة الأسلاك مجموعة من الخطوط المتراكبة و المتشابكة حول بعضها البعض يعطى إحساس بالعمق و التراكب وكذلك الاحتواء و يتخلل الفراغ الناتج عن حركة الأسلاك مسطح من رقائق الألومنيوم المشكل باسلوب الثني العشوائي وكذلك النسيج على أطراف الدائرة داخل المشغولة ليعطى إيحاءا بالتنوع مابين الكتلة والفراغ والملامس.

شكل(٢٠)

التطبيق السابع : شكل(٢١)

أبعاد العمل : ٤٠سم × ٢٢سم × ٥سم

وصف وتحليل المشغولة :

عبارة عن معلقة معدنية مستطيلة الهيئة . شكل في الجزء السفلى لها مجموعة من الدوائر المتداخلة ثلاث دوائر متتالية مثبت في أطرافها مجموعة من المسامير بعضها بجوار بعض و ينبثق من منتصفها مجموعة من المسامير المثبتة في خط مستقيم من مركز الدائرة و حتى أطرافها و يعلوها على مسافة حوالي ٢٠ سم من مركز الدائرة مجموعة من المسامير التي تأخذ هيئة دورانية إلى الخارج على شكل قوس مفتوح و تتحرك الأسلاك المعدنية المعزولة بالورنيش على أطراف تلك المسامير في خطوط مستقيمة اعطط الإحساس بالاحتواء الشبكي وكذلك الانبثاق إضافة إلى التراكب بين الخطوط الناشئة عن حركة الأسلاك كما يتوسط الدائرة مسطح من رقائق الألومنيوم المعالج ببعض الملامس الإيهامية في تنوع و انسجام.

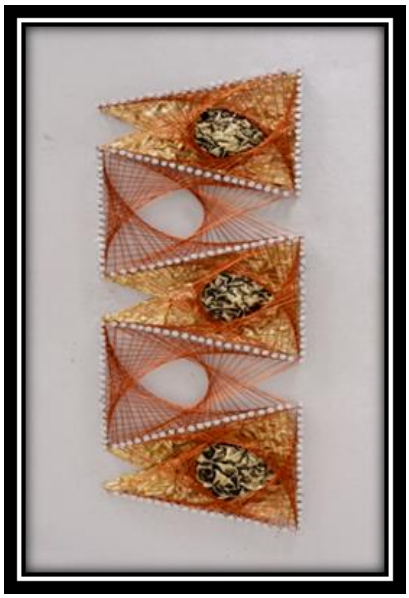
شكل(٢١)

التطبيق الثامن : شكل(٢٢)

أبعاد العمل : ٤٠سم × ٢٢سم × ٣سم

وصف وتحليل المشغولة :

عبارة عن معلقة معدنية في هيئة مستطيلة منفذة باستخدام أسلاك النحاس المعزولة بالورنيش المثبتة على مجموعة من المسامير الصلب على هيئة خطوط منكسرة يتوسطها أجزاء من رقائق الألومنيوم المشكلة في هيئة ملمسيه بارزة و تمتاز المشغولة بالقيم الفنية و الجمالية الناتجة عن العلاقات الناشئة بين وحدات و أجزاء العمل الفني من تكرار متماثل و إيحاءات بالحركة و البعد الإيهامي من ما حقق التكامل و الاتزان بين أجزاء المشغولة.



شكل(٢٢)

٢- المجموعة الثانية : تطبيقات قائمة على التشكيل بالسلك والخشتق والبلص .

وتضم هذه المجموعة التطبيقات من (التطبيق التاسع : التطبيق السادس عشر) حيث اعتمدت الصياغات التشكيلية في هذه المجموعة على التشكيل بالسلك كأسس للتعبير عن العمليات المختلفة الناتجة عن اهتزاز الأوتار في الأبعاد المجعدة كالاحتواء والتحول والانبثاق والتراكب والتي تأكدت من خلال أساليب التشكيل المعدني المختلفة سواء كان عن طريق (التشكيل بالسلك ، والتشكيل بالخشتق ، والتشكيل باستخدام المسامير).

الهيئة العامة : معلقة حائطية

*** الخامات المستخدمة :**

سلك نحاس احمر معزول بطبقة من الورنيش أقطار مختلفة، سلك نحاس احمر و اصفر بأقطار مختلفة ٥.ملم ، ٣.ملم ، نحاس احمر في هيئة مسطحات سمك ٠,٦ملم/٠,٤ملم، نحاس اصفر في هيئة مسطحات سمك ٠,٦ملم/٠,٤ ملم، مسامير صلب (شيشة) مقاس ٣ سم.

*** التقنيات المستخدمة :**

التشكيل بالأسلاك – التشكيل بالمسامير - التشكيل بالخشتق - التشكيل بالبلص.

التطبيق التاسع : شكل(٢٣)

شكل(٢٣)

أبعاد العمل : ٤٠سم × ٢١سم × ٥سم

وصف وتحليل المشغولة :

المشغولة عبارة عن معلقة فى هيئة مستطيلة شكلت باستخدام سلك نحاس معزول بالورنيش و المثبتة على مسامير من الصلب فى خطوط مستقيمة فى تشابك و تراكب للأسلاك بعضها فوق بعض و يتخلل تلك الأسلاك مجموعة من أنصاف الكور المشكلة باستخدام الخشتق بأحجام متنوعة ما بين أنصاف كور مشكلة بالسلك و أخرى مشكلة بشرائح من النحاس الأحمر و الأصفر سمك ٠,٦ملم فى تنوع و تناغم و انسجام و إيحاءا بالاستمرارية و التكامل.

التطبيق العاشر : شكل(٢٤)

شكل(٢٤)

أبعاد العمل : ٤٠سم × ٢١سم × ٤سم

وصف وتحليل المشغولة :

عبارة عن معلقة معدنية في هيئة مستطيلة يتوسطها مجموعة من المسامير المثبتة على هيئة معينة الشكل و ينبثق من كل زاوية من زوايا المعين خط مثبت عليه مجموعة من المسامير و التي أعطت الهيئة المثلثة داخل أجزاءه على محاور عشوائية و مائلة و تتنوع مستويات السلك أثناء بناء المشغولة من خلالها التكرار و الخطوط الأفقية و الرأسية في علاقات مجردة و التي تنتج عنها مجموعة من الفراغات التي عولجت بإضافة مجموعة من أنصاف الكور المشكلة باستخدام الخشتق ما بين أنصاف الكور بالسلك النحاس المعزول بأحجام مختلفة و متنوعة و ما بين أنصاف الكور المشكلة بشرائح من النحاس الأصفر بسمك ٠,٤ ملم والمدعم بالسلك النحاس الأصفر أثناء تشكيلة على الخشتق لإعطاء إيحاءات ملمسيه متنوعة.

التطبيق الحادي عشر : شكل(٢٥)

أبعاد العمل : ٤٠سم × ٤٠سم × ٣سم

وصف وتحليل المشغولة :

عبارة عن معلقة معدنية على هيئة مربعة و يتوسطها مجموعة من المسايرالمثبتة على أرضية المعلقة في هيئة زهرة شكلت بتلاتها على هيئة أقواس ليست مغلقة و تتراكب الأسلاك بعضها فوق بعض لتعطى إيحاءا بالكتلة و الفراغ و العمق و التجسيم نظرا لكثافة السلك و زيادة التراكبات في بعض الأماكن و في البعض الأخر تقل من ما اوجد داخل العمل أبعادا متنوعة و يتوسط العمل مجموعة من أنصاف الكور المشكلة باستخدام الخشتق و المنفذة بالسلك أحيانا و بالنحاس الأحمر أحيانا أخرى بأحجام متنوعة مما أكد على التوافق و الاحتواء داخل المشغولة.

شكل(٢٥)

التطبيق الثاني عشر : شكل(٢٦)

أبعاد العمل : ٣٧سم × ٣٧سم × ٤سم

وصف وتحليل المشغولة :

العمل عبارة عن مربع يتوسطه دائرة منفذة بخامة السلك النحاس المعزول بالورنيش مستخدما بداخله مجموعة من أنصاف الكور المشكلة باستخدام الخشتق فى أحجام متنوعة باستخدام سلك النحاس الأصفر وكذلك النحاس الأحمر قطر ١,٥ ملم و قد تم تثبيت السلك على مجموعة من المسامير الصلب التي تم تثبيتها على أطراف الدائرة و كذلك على خمس أنصاف من أقطار الدائرة المنبثقة من مركز الدائرة إلى أطرافها و شكل السلك على مستويين من التشكيل الأول على أطراف الدائرة و الثاني من منتصف الدائرة و تتنوع أنصاف الكور و تعطى إيحاءا بالشد الفراغي للشكل كما توحي . الأسلاك المشكلة بشكل مائل بالحركة الإيقاعية الفراغية ، و اتجاهات الأسلاك فى المنتصف تعطى إيحاءا بالحركة الديناميكية الإيقاعية و اللانهائية.

شكل(٢٦)

التطبيق الثالث عشر : شكل(٢٧)

أبعاد العمل : ٤٠سم × ٢١سم × ٥سم

وصف وتحليل المشغولة :

العمل عبارة عن معلقة في هيئة مستطيلة مشكلة باستخدام المسامير الصلب و التي تم تثبيتها على شكل قوسين متقابلين من أعلى في نقطة واحدة ومتجهين إلى أسفل و في نهاية المعلقة قوسين آخرين متقابلين من أسفل في نقطة واحدة و متجهين إلى أعلى و من المنتصف مجموعة أخرى من المسامير على شكل موجة تعلو و تهبط و قد تم تشكيل النحاس المعزول على تلك المسامير في خطوط مستقيمة و متراكبة من مما أعطى ذلك إيحاءا بالحركة و العمق في الفراغ و على جوانب الأسلاك تم إضافة بعض أنصاف الكور المشكلة بالنحاس الأحمر باستخدام الخشتق في أحجام متنوعة وكذلك تم استخدام أنصاف الكور المشكلة بالبلص و التي تم معالجة بعض أسطحها باستخدام السلك النحاس الأحمر في هيئة حلزونية و العمل في مجملة يعبر عن الانسيابية و القيم الجمالية و الإيقاعية المتناغمة و التي توحي بالحركة التقديرية.

شكل(٢٧)

التطبيق الربع عشر : شكل(٢٨)

أبعاد العمل : ٤٠سم × ٤٠سم × ٤سم

وصف وتحليل المشغولة :

عبارة عن مربع منفذ بخامة السلك المعزول بالورنيش في هيئة دائرية تحمل مجموعة من الشبكات الملتوية في الفراغ في هيئة إشعاعية تنبثق من الوسط إلى الخارج وتتراكب الأسلاك مع بعضها البعض لتعطى إيحاءا بالشفافية و التشابك على مستويات عدة مما يعطى إحساسا بالحركة التقديرية و كذلك العمق الفراغي و يتوسط العمل مجموعة من أنصاف الكور التي تعطى توازنا بين الكتلة المتماثلة في أنصاف الكور المشكلة على الخشتق ومابين الفراغ الناتج عن حركة الأسلاك على المسامير في هيئة إشعاعية إلى الخارج.

شكل(٢٨)

التطبيق الخامس عشر : شكل(٢٩)

أبعاد العمل :٢١سم ×٤٠سم × ٤سم

وصف وتحليل المشغولة :

عبارة عن معلقة مستطيلة في هيئة هندسية لثلاث معينات متداخلة مع بعض و منفذة باستخدام سلك النحاس المعزول و تم تثبيت الأسلاك النحاسية على مجموعة من المسامير المثبتة بشكل خط أفقي و على مسافات متساوية يتم تثبيت المسامير بشكل رئيسي على ثلاث خطوط رئيسية متساوية الأبعاد و يتم ثنى السلك على المسامير في خطوط مستقيمة على مستويات متنوعة حيث تتراكب فوق بعضها البعض في شفافية و توافق و يتوسطها مجموعة من أنصاف الكور المشكلة بالخشتق والمختلفة الأحجام و المتنوعة في الخامات ما بين أسلاك نحاس اصفر و احمر و كذلك شرائح من النحاس الأحمر و الأصفر في تنوع و انسجام.

شكل(٢٩)

التطبيق السادس عشر : شكل(٣٠)

أبعاد العمل : ٤٠سم × ٤٠سم × ٤سم

وصف وتحليل المشغولة :

عبارة عن معلقة على هيئة مربع يتوسطه دائرة وثم تثبت مسامير من الصلب على شكل دائرة و يتوسط مجموعة من المسامير المثبتة على أربعة أقطار للدائرة يتوسطها مساحات متساوية . وثم تثنى السلك على المسامير لتعطى فراغات ثابتة في وسط كل مساحة . بين المسامير مما يؤكد على العمق الفراغي الناتج عن التوافق بين الكتلة و الفراغ داخل المشغولة ، وتم تدعيم المشغولة بمجموعة من أنصاف الكور المشكلة على الخشتق وكذلك أنصاف الكور المشكلة بالبلص في تنوع و انسجام.

شكل(٣٠)

النتائج الإحصائية للبحث:

الصدق والثبات

استمارة تقييم التطبيقات

صدق محتوي استمارة الاستبيان:

قامت الباحثة بإعداد استمارة استبيان لتقييم نتائج التجربة المقسمة علي مجموعتين :

المجموعة الأولي وتضم التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الألمونيوم

المجموعة الثانية وتضم التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص

وتضم كل مجموعة (٨) تطبيقات .

واشتمل كل تطبيق للاستبيان علي ثلاث جوانب للتقييم وهي : أولا : جانب التصميم ثانيا : جانب التقنيات ثالثا : جانب الإخراج.

واشتمل كل جانب (٦) بنود أو عبارات للتقييم ، وقد استخدم التقدير خماسي المستويات في تقيم إجابات المحكمين بحيث تعطي الإجابة ملائم جداً (خمس درجات) وملائم (أربع درجات) وملائم إلي حد ما (ثلاث درجات)، وغير ملائم (درجتين)، وغير ملائم علي الإطلاق (درجة واحدة) وكانت الدرجة الكلية لكل جانب من الجوانب الثلاثة (٣٠) درجة والدرجة الكلية للاستبيان (٩٠) درجة لكل تطبيق من التطبيقات الثمانية لكلا المجموعتين .

أولا : صدق المحكمين :

وبعد ذلك تم عرض الأستبيان في صورته المبدئية علي مجموعة من المحكمين من أساتذة التخصص بمجال التربية الفنية، وبلغ عددهم (١٠) وذلك لإبداء الرأي في مدي مناسبة كل عبارة للجانب الخاص به وصياغتها لغويا ودقتها ومدي صلاحيتها للحكم علي التطبيقات المنفذة وحذف البنود الغير مناسبة من استمارة التقييم لتعطي الشكل العام المناسب والمعبر عن التجربة وهو الشكل النهائي للاستمارة.

ثانيا - الصدق الإحصائي .

تم حساب الصدق الإحصائي باستخدام الاتساق الداخلي بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للاستبيان - وذلك بحساب معامل الارتباط (معامل ارتباط بيرسون) بين درجات كل عبارة، والدرجات الكلية للاستبيان، وذلك لكل مجموعة .

المجموعة الأولي :

تم حساب الصدق الإحصائي باستخدام الاتساق الداخلي بين درجة كل جانب أو محور والدرجة الكلية للاستبيان للمجموعة الأولي - وذلك بحساب معامل الارتباط (معامل ارتباط بيرسون)، والجدول التالي يوضح ذلك :

المحور أو الجانب	معامل الارتباط
أولا : تحقيق جانب التصميم	**٠,٨٩١ ****
ثانيا :تحقيق جانب التقنيات	**٠,٩٠١ ****
ثالثا : تحقيق جانب الإخراج	**٠,٩٢١****

جدول (١) يوضح قيم معاملات الارتباط بين درجات كل محور والدرجات الكلية للاستبيان.

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط كلها دالة عند مستوي (٠,٠١) ، وهذا يعني أن هناك اتساق داخليا بين المحاور المكونة للمجموعة الأولي لهذا الاستبيان، كما انه يقيس بالفعل ما وضع لقياسه، مما يدل علي صدق وتجانس محاور الاستبيان.

المجموعة الثانية :

تم حساب الصدق الإحصائي باستخدام الاتساق الداخلي بين درجة كل جانب أو محور والدرجة الكلية للاستبيان للمجموعة الثانية - وذلك بحساب معامل الارتباط (معامل ارتباط بيرسون) ، والجدول التالي يوضح ذلك .

المحور أو الجانب	معامل الارتباط
أولا : تحقيق جانب التصميم	**٠,٧٩٩ ****
ثانيا :تحقيق جانب التقنيات	**٠,٨٩١ ****
ثالثا : تحقيق جانب الإخراج	**٠,٩٠١****

جدول (٢) يوضح قيم معاملات الارتباط بين درجات كل محور والدرجات الكلية للاستبيان

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط كلها دالة عند مستوي (٠,٠١) ، وهذا يعني أن هناك اتساق داخليا بين المحاور المكونة للمجموعة الثانية لهذا الاستبيان، كما انه يقيس بالفعل ما وضع لقياسه، مما يدل علي صدق وتجانس محاور الاستبيان

ثبات محاور الاستبيان بطريقتي:

حساب ثبات الاستبيان ككل عن طريقة حساب :

١ - معامل الفاكرونباخ Alpha Cronbach

٢ - معامل التجزئة النصفية Split – half

المجموعة الأولي : وتضم التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الألمونيوم

١ - معامل الفاكرونباخ Alpha Cronbach

٢ - معامل التجزئة النصفية Split – half

المحور	معامل الفاكرونباخ	التجزئة النصفية	الدلالة
أولا : تحقيق جانب التصميم	**٠,٨١١**	**٠,٧٩١**	**٠,٠١**
		٠,٧٨٩	**٠,٠١**
ثالثا : تحقيق جانب التقنيات	**٠,٧٩١**	**٠,٨٠١**	**٠,٠١**
		٠,٧٨٦	**٠,٠١**
ثانيا :تحقيق جانب الإخراج	**٠,٧٨٥**	**٠,٧١٨**	**٠,٠١**
		٠,٧٦٨	**٠,٠١**

جدول رقم (٣) يوضح قيم معاملات الثبات لمحاور الاستبيان للمجموعة الأولي.

يتضح من الجدول أن قيم معامل الفاكرونباخ وكذلك قيم معاملي التجزئة النصفية لمعاملي الفاكرونباخ كانت دالة عند مستوي دلالة ٠,٠١لمحاور أو لجوانب الاستبيان الثلاثة وهذا يدل علي ثبات الاستبيان وصلاحيته للتطبيق العملي تبعا لهذه النتائج للمجموعة الأولي.

المجموعة الثانية : وتضم التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتدق والبلص

١ - معامل الفاكرونباخ Alpha Cronbach

٢ - معامل التجزئة النصفية Split – half

المحور	معامل الفاكرونباخ	التجزئة النصفية	الدلالة
أولا : تحقيق جانب التصميم	٠,٧٩٥	٠,٦٩٩	٠,٠١
		٠,٧١٠	٠,٠١
ثالثا : تحقيق جانب التقنيات	٠,٨٠١	٠,٧٥٥	٠,٠١
		٠,٧١٣	٠,٠١
ثانيا :تحقيق جانب الإخراج	٠,٩٠١	٠,٨١٩	٠,٠١
		٠,٧٩٥	٠,٠١

جدول رقم (٤) يوضح قيم معاملات الثبات لمحاور الاستبيان للمجموعة الثانية

يتضح من الجدول أن قيم معامل الفاكرونباخ وكذلك قيم معاملي التجزئة النصفية لمعاملي الفاكرونباخ كانت دالة عند مستوي دلالة ٠,٠١ لمحاور أو لجوانب الاستبيان الثلاثة وهذا يدل علي ثبات الاستبيان وصلاحيته للتطبيق العملي تبعا لهذه النتائج للمجموعة الثانية

مناقشة الفروض والنتائج وتفسيرها

المجموعة الأولي :

اولا : توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الألمونيوم في تحقيق جانب التصميم وفقا لآراء المحكمين"

مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
التباين بين المجموعات	٧	٩,٤٧٩	١,٣٥٤	٥,٥١	٠,٠٠٠
التباين داخل المجموعات	٤٠	٩,٨٣٣	٠,٢٤٦		
التباين الكلي	٤٧	١٩,٣١٣			

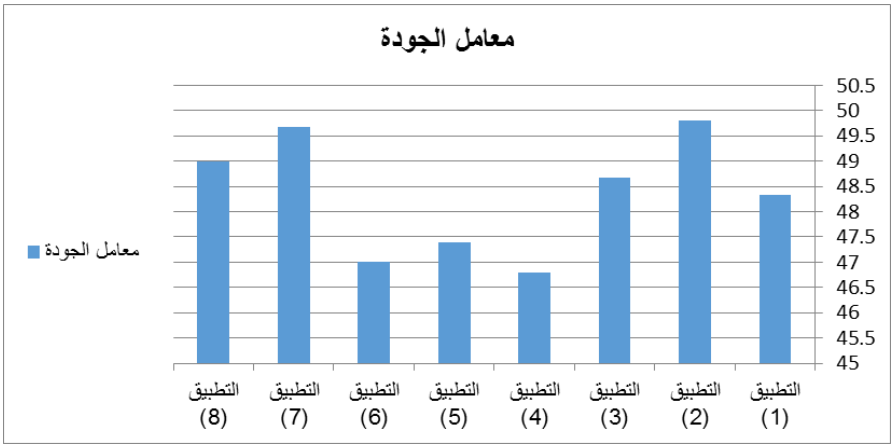
جدول (٥) تحليل التباين لمتوسطات التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الالمونيوم في تحقيق جانب التصميم وفقا لأراء المحكمين

توضح نتائج الجدول إلي أن قيمة (ف) كانت (٥,٥١) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوي (٠,٠١) مما يدل علي وجود فروق بين التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الالمونيوم في تحقيق جانب التصميم وفقا لأراء المحكمين

وتم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل جودة التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الالمونيوم في تحقيق جانب التصميم وفقا لأراء المحكمين وجدول (٦) يوضح ذلك:

التطبيقات	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الجودة	ترتيب التطبيقات
التطبيق (١)	٢٤,١٦٧	٠,٤٠٨	٤٨,٣٣٤	٥
التطبيق (٢)	٢٤,٩٠٠	٠,٤٠٥	٤٩,٨٠٠	١
التطبيق (٣)	٢٤,٣٣٣	٠,٥١٦	٤٨,٦٦٦	٤
التطبيق (٤)	٢٣,٤٠٠	٠,٥٢٣	٤٦,٨٠٠	٨
التطبيق (٥)	٢٣,٧٠٠	٠,٥١٨	٤٧,٤٠٠	٦
التطبيق (٦)	٢٣,٥٠٠	٠,٤٩٩	٤٧,٠٠٠	٧
التطبيق (٧)	٢٤,٨٨٠	٠,٥٠١	٤٩,٦٧٠	٢
التطبيق (٨)	٢٤,٥٠٠	٠,٥٤٨	٤٩,٠٠٠	٣

جدول (٦) المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل الجودة للتطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الالمونيوم في تحقيق جانب التصميم وفقا لأراء المحكمين



شكل (١) يوضح معامل الجودة للتطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الالمونيوم في تحقيق جانب التصميم وفقا لأراء المحكمين .

نجد أن أفضل التطبيقات هو التطبيق الثاني في تحقيق جانب التصميم في حين أن التطبيق الرابع هو أقل التطبيقات وفقا لأراء المحكمين وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة

ثانيا :توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الألمونيوم في تحقيق جانب التقنيات وفقا لآراء المحكمين"

مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
التباين بين المجموعات	٧	٨,٤٧٩	١,٢١١	٣,٧٨	٠,٠٠٣
التباين داخل المجموعات	٤٠	١٢,٨٣٣	٠,٣٢١		
التباين الكلي	٤٧	٢١,٣١٢			

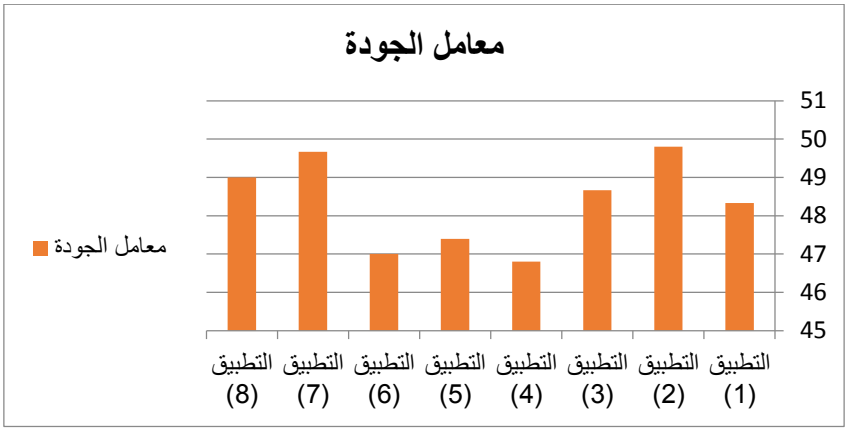
جدول (٧) تحليل التباين لمتوسطات التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الالمونيوم في تحقيق جانب التقنيات وفقا لأراء المحكمين

توضح نتائج الجدول إلي أن قيمة (ف) كانت (٣,٧٨) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوي (٠,٠١) مما يدل علي وجود فروق بين التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الالمونيوم في تحقيق جانب التقنيات وفقا لأراء المحكمين

وتم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل جودة التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الالمونيوم في تحقيق جانب التقنيات وفقا لأراء المحكمين وجدول (٨) يوضح ذلك

التطبيقات	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الجودة	ترتيب التطبيقات
التطبيق (١)	٢٤,١٦٧	٠,٤٣٠	٤٨,٣٣٤	٥
التطبيق (٢)	٢٤,٨٣٣	٠,٤٠٨	٤٩,٨٠٠	١
التطبيق (٣)	٢٤,٣٣٣	٠,٥١٦	٤٨,٦٦٦	٤
التطبيق (٤)	٢٣,٥٠٠	٠,٦٣٢	٤٦,٨٠٠	٨
التطبيق (٥)	٢٤,٠٠٠	٠,٥١٨	٤٧,٤٠٠	٦
التطبيق (٦)	٢٣,٦٦٧	٠,٤٩٩	٤٧,٠٠٠	٧
التطبيق (٧)	٢٤,٧٠٠	٠,٨٣٧	٤٩,٦٧٠	٢
التطبيق (٨)	٢٤,٥٠٠	٠,٥٠٨	٤٩,٠٠٠	٣

جدول (٨) المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل الجودة للتطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الالمونيوم في تحقيق جانب التقنيات وفقا لأراء المحكمين



شكل (٢) يوضح معامل الجودة للتطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الالمونيوم في تحقيق جانب التقنيات وفقا لأراء المحكمين .

نجد أن أفضل التطبيقات هو التطبيق الثاني في تحقيق جانب التقنيات في حين أن التطبيق الرابع هو أقل التطبيقات وفقا لأراء المحكمين وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة

ثالثا : توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الألمونيوم في تحقيق جانب الاخراج وفقا لآراء المحكمين"

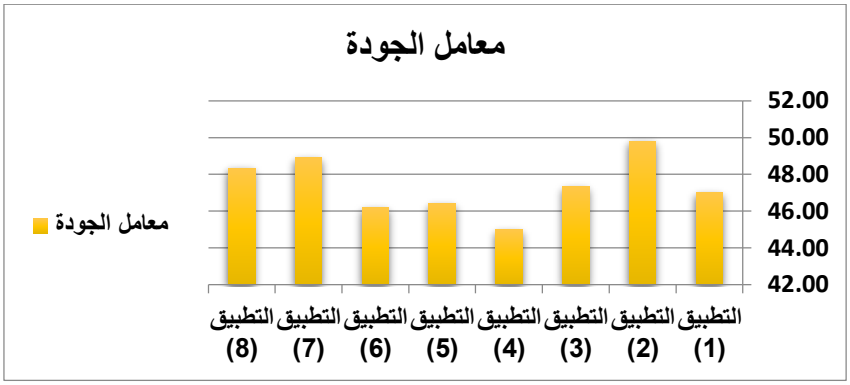
مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
التباين بين المجموعات	٧	١٦,٨١٠	٢,٤٠٠	٢,٣٩٠	٠,٠٣٨
التباين داخل المجموعات	٤٠	٤٠,١٧٠	١,٠٠٠		
التباين الكلي	٤٧	٥٦,٩٨٠			

جدول (٩) تحليل التباين لمتوسطات التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الالمونيوم في تحقيق جانب الإخراج وفقا لأراء المحكمين

توضح نتائج الجدول إلي أن قيمة (ف) كانت (٣,٧٨) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوي (٠,٠١) مما يدل علي وجود فروق بين التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الالمونيوم في تحقيق جانب الإخراج وفقا لأراء المحكمين وتم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل جودة التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الالمونيوم في تحقيق جانب الإخراج وفقا لأراء المحكمين وجدول (١٠) يوضح ذلك

التطبيقات	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الجودة	ترتيب التطبيقات
التطبيق (١)	٢٣,٥٠٠	٠,٨٣٧	٤٧,٠٠٠	٥
التطبيق (٢)	٢٤,٩٠٠	٠,٥١٦	٤٩,٨٠٠	١
التطبيق (٣)	٢٣,٦٦٧	٠,٩٣٨	٤٧,٣٣٤	٤
التطبيق (٤)	٢٢,٥٠٠	٠,٧٥٦	٤٥,٠٠٠	٨
التطبيق (٥)	٢٣,٢٠٠	٠,٦٨٩	٤٦,٤٠٠	٦
التطبيق (٦)	٢٣,١٠٠	٠,٨٢٥	٤٦,٢٠٠	٧
التطبيق (٧)	٢٤,٤٥٠	٠,٦٤٤	٤٨,٩٠٠	٢
التطبيق (٨)	٢٤,١٦٧	٠,٧١٤	٤٨,٣٣٤	٣

جدول (١٠) المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل الجودة للتطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الالمونيوم في تحقيق جانب الإخراج



شكل (٣) يوضح معامل الجودة للتطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك ورقائق الالمونيوم في تحقيق جانب الأخراج وفقا لأراء المحكمين .

نجد أن أفضل التطبيقات هو التطبيق الثاني في تحقيق جانب الإخراج في حين أن التطبيق الرابع هو أقل التطبيقات وفقا لأراء المحكمين وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة

المجموعة الثانية :

اولا: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص في تحقيق جانب التصميم وفقا لآراء المحكمين"

مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
التباين بين المجموعات	٧	٩,٦٤٦	١,٣٧٨	٥,٠٩	٠,٠٠٠
التباين داخل المجموعات	٤٠	١٠,٨٣٣	٠,٢٧١		
التباين الكلي	٤٧	٢٠,٤٧٩			

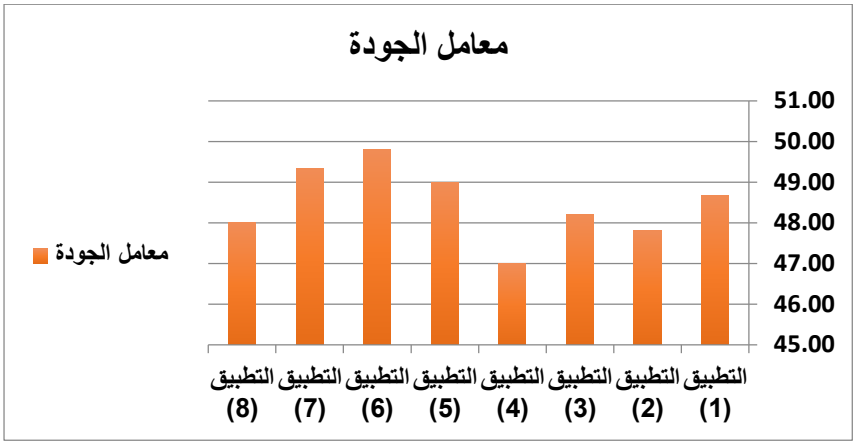
جدول (١١) تحليل التباين لمتوسطات التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص في تحقيق جانب التصميم وفقا لأراء المحكمين.

توضح نتائج الجدول إلي أن قيمة (ف) كانت (٥,٠٩) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوي (٠,٠١) مما يدل علي وجود فروق بين التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص في تحقيق جانب التصميم وفقا لأراء المحكمين

وتم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل جودة التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص في تحقيق جانب التصميم وفقا لأراء المحكمين وجدول (١٢) يوضح ذلك

التطبيقات	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الجودة	ترتيب التطبيقات
التطبيق (١)	٢٤,٣٣٣	٠,٣٨٧	٤٨,٦٦٦	٤
التطبيق (٢)	٢٣,٩٠٠	٠,٥٢٤	٤٧,٨٠٠	٧
التطبيق (٣)	٢٤,١٠٠	٠,٦٣١	٤٨,٢٠٠	٥
التطبيق (٤)	٢٣,٥٠٠	٠,٤٣١	٤٧,٠٠٠	٨
التطبيق (٥)	٢٤,٥٠٠	٠,٨١٠	٤٩,٠٠٠	٣
التطبيق (٦)	٢٤,٩٠٠	٠,٦٢١	٤٩,٨٠٠	١
التطبيق (٧)	٢٤,٦٦٧	٠,٤٥٦	٤٩,٣٣٤	٢
التطبيق (٨)	٢٤,٠٠٠	٠,٤٧١	٤٨,٠٠٠	٦

جدول (١٢) المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل الجودة للتطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص في تحقيق جانب التصميم وفقا لأراء المحكمين



شكل (٤) يوضح معامل الجودة للتطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص في تحقيق جانب التصميم وفقا لأراء المحكمين .

نجد أن أفضل التطبيقات هو التطبيق الثاني في تحقيق جانب التصميم في حين أن التطبيق الرابع هو أقل التطبيقات وفقا لأراء المحكمين وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة

ثانيا: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص في تحقيق جانب التقنيات وفقا لآراء المحكمين"

مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
التباين بين المجموعات	٧	١٢,٣١٣	١,٧٥٩	٥,٧٨٠	٠,٠٠٠
التباين داخل المجموعات	٤٠	١٢,١٦٧	٠,٣٠٤		
التباين الكلي	٤٧	٢٤,٤٧٩			

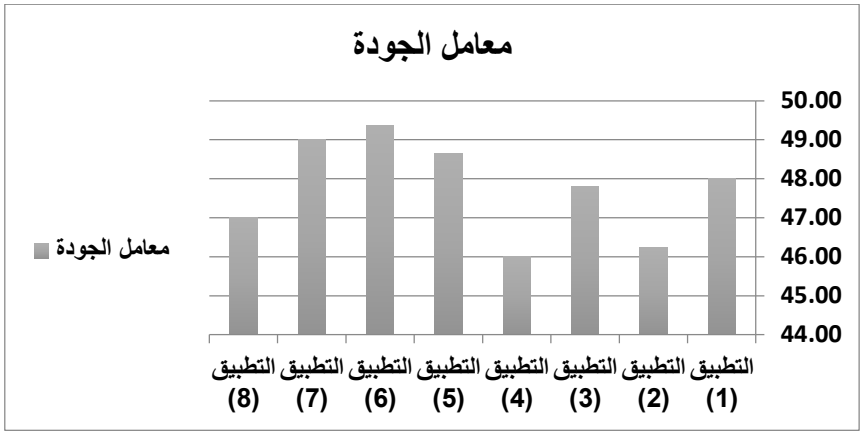
جدول (١٣) تحليل التباين لمتوسطات التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص في تحقيق جانب التقنيات وفقا لأراء المحكمين

توضح نتائج الجدول إلي أن قيمة (ف) كانت (٣,٧٨) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوي (٠,٠١) مما يدل علي وجود فروق بين التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص في تحقيق جانب التقنيات وفقا لأراء المحكمين

وتم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل جودة التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص في تحقيق جانب التقنيات وفقا لأراء المحكمين وجدول (١٤) يوضح ذلك

التطبيقات	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الجودة	ترتيب التطبيقات
التطبيق (١)	٢٤,٠٠٠	٠,٤٠٨	٤٨,٠٠٠	٤
التطبيق (٢)	٢٣,١٢٠	٠,٥٤٨	٤٦,٢٤٠	٧
التطبيق (٣)	٢٣,٩٠٠	٠٤٠٦	٤٧,٨٠٠	٥
التطبيق (٤)	٢٣,٠٠٠	٠,٦٣٢	٤٦,٠٠٠	٨
التطبيق (٥)	٢٤,٣٢٠	٠,٧٣٢	٤٨,٦٤٠	٣
التطبيق (٦)	٢٤,٦٨٠	٠٥١٣	٤٩,٣٦٠	١
التطبيق (٧)	٢٤,٥٠٠	٠٧١٣	٤٩,٠٠٠	٢
التطبيق (٨)	٢٣,٥٠٠	٠,٨٤١	٤٧,٠٠٠	٦

جدول (١٤) المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل الجودة للتطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص في تحقيق جانب التقنيات وفقا لأراء المحكمين



شكل (٥) يوضح معامل الجودة للتطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص في تحقيق جانب التقنيات وفقا لأراء المحكمين .

نجد أن أفضل التطبيقات هو التطبيق الثاني في تحقيق جانب التقنيات في حين أن التطبيق الرابع هو أقل التطبيقات وفقا لأراء المحكمين وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة

ثالثا : توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص في تحقيق جانب الاخراج وفقا لآراء المحكمين"

مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
التباين بين المجموعات	٧	٩,٠٠٠	١,٢٨٦	٤,٢٩	٠,٠٠١
التباين داخل المجموعات	٤٠	١٢,٠٠٠	٠,٣٠٠		
التباين الكلي	٤٧	٢١,٠٠٠			

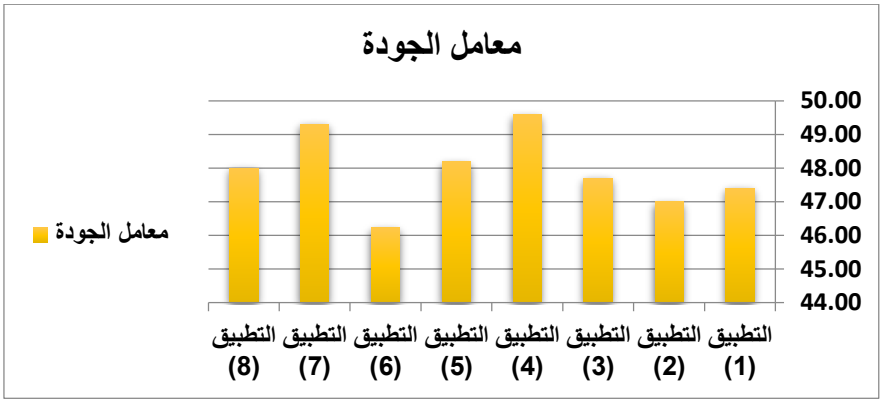
جدول (١٥) تحليل التباين لمتوسطات التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص في تحقيق جانب الإخراج وفقا لأراء المحكمين.

توضح نتائج الجدول إلي أن قيمة (ف) كانت (4.29) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوي (٠,٠١) مما يدل علي وجود فروق بين التطبيقات القائمة علي في تحقيق جانب الإخراج وفقا لأراء المحكمين

وتم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل جودة التطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص في تحقيق جانب الإخراج وفقا لأراء المحكمين وجدول (١٦) يوضح ذلك:

التطبيقات	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الجودة	ترتيب التطبيقات
التطبيق (١)	٢٣,٧٠٠	٠,٨٣٧	٤٧,٤٠٠	٤
التطبيق (٢)	٢٣,٥٠٠	٠,٥١٦	٤٧,٠٠٠	٧
التطبيق (٣)	٢٣,٨٥٠	٠,٩٣٨	٤٧,٧٠٠	٥
التطبيق (٤)	٢٤,٨٠٠	٠,٧٥٦	٤٩,٦٠٠	٨
التطبيق (٥)	٢٤,١٠٠	٠,٦٨٩	٤٨,٢٠٠	٣
التطبيق (٦)	٢٣,١٢٠	٠,٨٢٥	٤٦,٢٤٠	١
التطبيق (٧)	٢٤,٦٥٠	٠,٦٤٤	٤٩,٣٠٠	٢
التطبيق (٨)	٢٤,٠٠٠	٠,٧١٤	٤٨,٠٠٠	٦

جدول (١٦) المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل الجودة للتطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص في تحقيق جانب الإخراج



شكل (٦) يوضح معامل الجودة للتطبيقات القائمة علي التشكيل بالسلك والخشتق والبلص في تحقيق جانب الإخراج وفقا لأراء المحكمين .

نجد أن أفضل التطبيقات هو التطبيق الثاني في تحقيق جانب الإخراج في حين أن التطبيق الرابع هو أقل التطبيقات وفقا لأراء المحكمين وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة

نتائج البحث :

١- إثراء فن المعلقات المعدنية وغرس أهميته لدى الطالب الجامعي.

٢-تحقيق رؤية غير تقليدية للمعلقة المعدنية المنفذة بما يسمح في فتح مجال لتنمية القدرة الابتكارية.

٣- التوظيف المناسب للخامات المعدنية داخل المعلقة تحقيقا للتوافق والترابط فيما بينها وحرصا على التأكيد على جماليات التشكيل .

٤- تحقيق الجوانب التقنية والتشكيلية والجمالية من خلال أساليب التشكيل المختلفة .

٥- تعد البنية الافتراضية لنظرية الأوتار مدخلا جديدا يثري المعلقة المعدنية بالكثير من الصياغات التصميمية.

٦- أمكن ومن خلال هذا البحث إيجاد منطلقات تصميمية وتقنية جديدة من خلال دراسة نظرية الأوتار والإفادة منها فى استحداث معلقات معدنية مبتكرة.

الملاحق

نموذج لبطاقة التقييم									
جوانب التقييم	بنود بطاقة التقييم		الدرجة					ملاحظات
			١	٢	٣	٤	٥	
التصميم	١-	تحقيق القيم التشكيلية والجمالية بالاستفادة من جماليات نظرية الأوتار						
	٢-	تحقيق الوحدة والترابط في تشكيل الأسلاك.						
	٣-	ملائمة التصميم للخامات المستخدمة.						
	٤-	تحقيق الاتزان من خلال تناسب الكتلة والفراغ.						
	٥-	تحقيق الحركة والانسجام في التصميم.						
	٦-	حداثة التصميم والبعد عن النمطية.						
التقنيات	١-	الاستفادة من التقنيات المختلفة (التشكيل علي الخشتق - البلص - التشكيل على الرقائق) لتحقيق التأثيرات الجمالية						
	٢-	إثراء القيم الملمسية الناتجة من تنوع التقنيات المستخدمة						
	٣-	تحقيق الانسجام والتآلف بين التقنيات المستخدمة والخامة						
	٤-	تتسم المعلقة بالأصالة والتفرد						
	٥-	الخامات المستخدمة تتلاءم مع تصميم المعلقة						
	٦-	إضافة تأثيرات لونية من خلال التقنيات المستخدمة لإظهار جماليات المعلقة.						
الإخراج	١-	جودة ونظافة إخراج المعلقة.						
	٢-	الإخراج يتسم بالحداثة والأصالة.						
	٣-	الإخراج يتلاءم مع الخامات المستخدمة .						
	٤-	البساطة وعدم التكلف في الإخراج.						
	٥-	الإخراج أضاف إلى جماليات المعلقة.						
	٦-	النسبة والتناسب بين العمل الفني والإخراج						

المراجع

المراجع العربية:

١-إبراهيم، غالية الشناوي، إيمـــــان محمود: ٢٠١٨ ، دور المعلقات النسيجية في تحقيق القيم الجمالية والوظيفية في العمارة الداخلية للمؤسسات العلاجية، مجلد ٣ عدد ٩

' -١iibrahim , ghaliat alshanawi , 'iiman mahmud: 2018 , dawr almuealaqat fi tahqiq alqiam aljamaliat walwazifiat fi aleimarat aldaakhiliat lilmuasasat aleilajiat , mujalad 3 eadad 9

٢-أبـو المجـد، خالد : ٢٠١٣ معرض وجوه وتعبيرات ، متحف الفن الحديث، قطاع الفنون التشكيلية- وزارة الثقافة.

' -٢abuw almujd , khalidu: 2013 maerid wujuh wataebirat , muthaf alfani alhadith , qitae alfunun altashkiliati- wizarat althaqafati.

٣-الخولى، محمد حافظ، هدى مطر :٢٠١٤،اثر عمليات التصميم المستوحاة من النظريات العلمية على التصميمات الزخرفية لفنانو التربية الفنية ، بحث منشور ، المؤتمر العلمي الدولي الأول ، كلية التربية النوعية،جامعة طنطا بعنوان الدراسات النوعية الدراسات النوعية في ضوء تحريات المستقل في التحول الشبكي .

-٣alkhuwlaa , muhamad hafiz , hadaa matar: 2014 , bahath manshur , aldirasat aleilmiat alduwaliat al'awal , kuliyat altarbiat aleilmiat , jamieat tanta aldirasat aleilmiat aldirasat fi daw' tahriyat almustaqili fi alnazariaat aleilmiati. alqudr.

٤-الرشيد، ابتسام بنت سعود ، شذا إبراهيم الاصقه : ٢٠١٨، إمكانات الحركة الديناميكية نظرية الأوتار ودورها في إثراء الصورة البصرية ، بحث منشور ، المجلة التربوية العدد الرابع والخمسون أكتوبر.

-٤alrashid , abtisam bint sueud , shadha 'iibrahim aliasiqah: 2018 , 'iimkanat alharakat alharakat aldiynamikiat al'awtar wadawruha fi 'iithra' alsuwrat , bahth manshur , almajalat altarbawiat , aleadad alkhamis walkhamsun 'uktubar.

٥-الشاهد، ياسمين سامي :٢٠١٥، التراكب في الفراغ من خلال نظرية الأوتار كمدخل لتصميمات افتراضيه ثلاثية الأبعاد ، رسالة دكتوراه ، غير منشوره ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان.

-٥alshaahd , yasmin sami: 2015 , altarakub fi alfaragh min khilal nazariat al'awtar kamadkhalat aiftiradiih thulathiat al'abead , risalat dukturah , ghayr manshurih , kuliyat altarbiat alfaniyat , jamieat hulwan.

٦-الور، الزهراء احمد محمد : ٢٠١١، البنية التصميمية الافتراضية في نظرية الأوتار كمصدر للتصميمات الزخرفية ، رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية الفنية جامعة حلوان ، جامعة حلوان

-٦alwr , alzahra' ahmad muhamad: 2011 , albinyat altahtiat altasmimiat fi nazariat al'awtar kamasdar liltasmimat , risalat dukturah , ghayr manshurat , kuliyat altarbiat alfaniyat jamieat hulwan , jamieat hulwan

٧-النجار،سحر يوسف جمعة : ٢٠١٦ العمليات التصميمية المستحدثة من ثلاثية (الشكل والزمن والحركة)في الأنماط الطوبولوجية لنظرية الأوتار كمصدر للتصميمات خماسية الأبعاد، بحث منشور بالمؤتمر العلمي الدولي السادس للتربية الفنية ، تعليم الفنون ومتطلبات التغير من ١٠:١٢ ابريل ٢٠١٦م.

-٧alnajaar , sahar yusif jumeat: 2016 aleamaliaat altasmimiat almustahdathat min thulathiat alshakl (alshakl walzaman walharakati) fi al'anmat alnamudhajiat linawe al'awtar kamasdar liltasmimat khumasiat al'abead , bahath manshur bialmawrid aleilmii alduwalii alsaadis liltarbiat alfaniyat , taelim alfunun wamutatalabat altaghayur min 10:12 abril 2016 mi.

٨-جابسر، ستيفن،ترجمة إيمان طه أبو الدهب:٢٠١٦، الكتاب الموجز لنظريه الأوتار ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية

-٨jabsar , stifin , tarjamat 'iiman tah 'abu aldihba: 2016 , alkitaab almujaz linazarih al'awtar , alhayyat aleamat lishuyuwn almatabie al'amiria

٩-حسنين، سهام أسعد عفيفي السيد : ٢٠٠١، معرض فكرة نحاسيه عرض في قاعه العرض بنقابه الفنون التشكيلية.

-٩hasnin , suham 'asead eafifi alsiyd: 2001 , maerid fikrat nuhasih eurid fi qaeih aleard biniqabih alfunun altashkiliata.

١٠-خليل ،هند البدرى عزاز عبدالرحيم :٢٠١٧، التكوينات الفراغية التجريدية كنظرية إبداعية و دورها الجمالي في تطوير مفاهيم الخزف المعاصر ، إيماءات خزفية معاصرة ، بحث منشور ، المؤتمر الدولي الثاني التنمية المستدامة للمجتمعات بالوطن العربي تحت عنوان (دور الثقافة والتوارث والصناعات الإبداعية والسياحية و العلوم التطبيقية في التنمية المستدامة ، الأقصر .

-١٠khalil , hand albudraa eazaz eabdalrahim: 2017 , altakwinat alfaraghiat altajridiat kun zara 'iibdaeiat w dawraha aljamalia fi tatwir mafahim alkhazf almueasir , 'iima'at khazafiat mueasirat , bahth manshur , almutamar alduwaliu althaani altanmiat almustadamat fi albuldan alearabiat taht eunwan (dawr althaqafat waltawaruth walsinaeat al'iibdaeiati) aleulum altatbiqiat fi altanmiat almustadamat , al'aqsuru.

١١-خـــــيـري، زاهـــــر أمـــيـــن : ٢٠٠٤، الإمكانات التقنية للألمونيوم والإفادة منها في الإثراء الجمالي للمشغولة المعدنية، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية النوعية ، جامعة عين شمس.

-١١khayri , zahr 'umyn: 2004 , janaat altaqniat lil'almunium wal'iifadat minha fi al'iithra' aljamalii lilmashghulat almaediniat , risalat majistir manshurat , kuliyat altarbiat jamieat eayn shams.

١٢-ديفـــيس، بـــول، بـــراون، جـــولـيان : ١٩٩٣، ترجمة ادهم السمان، الأوتار الفائقة نظرية كل شئ ؟ دار أطلس للدراسات و الترجمة و النشر ، الطبعة الأولى ، دمشق.

-١٢difys , biwl , barawin , jiwliyan: 1993 , tarjamat aduhum alsaman , al'awtar alfayiqat nazariat kuli shii? dar 'atlas lildirasat w altarjamat w alnashr , altabeat al'uwlaa , dimashqa.

١٣-عـــارف، شـريف مسعد ، عبير عفيفي : ٢٠١٤، فن تشكيل المعادن والمينا والزجاج ، دار الأندلس للطباعة والنشر ، حائل ، المملكة العربية السعودية

-١٣eaarif , sharif musead , eabir eafifi: 2014 , fanu tashkil almaeadin walmina walzujaj , dar al'andalus liltibaeat , hayil , almamlakat alearabiat alsaeudia

١٤-عباس، آيـة الله محـمد صـلاح : ٢٠١٢، رسالة ماجستير غير منشورة ، توظيف نظم الهندسة الكسرية في التصميمات الزخرفية ثلاثية الأبعاد ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان

-١٤eibas , ayt allah muhamad salah: 2012 , risalat majistir majistir , tawzif nazam alhandasat alkasriat fi altasmimat thulathiat al'abead , kuliyat altarbiat alfaniyat , jamieat hulwan

١٥-عبد القـــادر، رحمة طـــارق محمد جمال : ٢٠١٣، البنية التصميمية للأعمال فناني النانو كمصدر للتصميمات الزخرفية ، بحث منشور ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان.

-١٥eabd alqaadir , rahmat taariq muhamad jamal: 2013 , albinyat altahtiat altasmimiat lil'aemal alfaniyat fanaani alnaanu kamasdar liltasmimat , bahath manshur , risalat majistir , kuliyat altarbiat alfaniyat , jamieat hulwan.

١٦-غـرين ، برايـــان ، ترجمة فتح الله الشيخ:٢٠٠٥، الكون الأنيق (الأوتار الفائقة والأبعاد الفنية ،والبحث عن النظرية النهائية، المنظمة العربية للترجمة ، مركز دراسات الوحدة العربية ، الطبعة الأولى ، مركز بيروت.

-١٦gharin , brayan , tarjamat fath allah alshaykhi: 2005 , alkawn al'aniq (al'awtar alfayiqat wal'abead , alfikrat alnihayiyat , almunazamat alearabiat liltarjamat , markaz dirasat alwahdat alearabiat , altabeat al'uwlaa , markaz bayrut.

١٧-مـــــرســـــى، هـــــنـد خـــــلـف : ٢٠٢٠، قاعة كرمة بن هانئ بمتحف أحمد شوقي – قطاع الفنون التشكيلية- وزارة الثقافة.

-١٧marisa , hand khalf: 2020 , qaeat karmat bin hani bimathaf 'ahmad shawqi - qitae alfunun altashkiliati- wizarat althaqafati.

المراجع الأجنبية:

18- Choate ,Sharr with Bonnie Cecil De May : 1979 ,Creative gold and silver smilhing , crown publishers , Inc , one park avenue , new york.

19- olver ,ELizabeth, Jewellery making techniques book : 2003 ,printed by leefung-Ascco printers ltd, China.

المواقع الالكترونية:

20- https://www.ida2at.com/story-genesis-string-theory-dual-resonance-model/12-7-2021-11pm

21- https://el-ma3lomaa.com/2017/04/string-theory.html12-7-2021- 12 pm

22- http://arabatheistbroadcasting.com/magazine-articles/102837364511-12-7-2021-10pm

23- https://bahisoon.com/921-2/11-7-2021-9pm
24- https://howitworks.aspdkw.com/11-7-2021-11.30pm
25- https://www.pinterest.com/pin/638314947187544794/10-7-2021-8pm
26- https://dress-ms.techinfus.com/braslet/iz-shnurkov/10-7-2021-4Am
27- http://www.fineart.gov.eg11-7-2021-5am
28- https://www.facebook.com/11-7-2021-3am
29-http://www.foustatcenter.gov.eg10-7-2021-2am

---

*-**الجسيمات** : حوامل القوة الضعيفة . تم اكتشافها عام ١٩٨٣ لكن وجودها كان خلال مدة غير طويلة ، من النبوءات المستندة إلى أسس نظرية . (ديفيس، بول ، ١٩٩٣، ص ١٩)

** **كواركات** :- المكونات العنصرية الأولية للهدرنات (جسيمات نووية). تتجمع الكواركات في ثلاثيات فتشكل الباريونات (كالبروتون مثلا) وبأزواج فتشكل الميزونات. (ديفيس، بول ، ١٩٩٣، ص ٢٠).

* **الطوبولوجي** (**TOPOLOGY**):هو علم الفراغ أو علم المكان و هي كلمة يونانية من (TOPOS) و تعنى مكان ، و (LOGOS) و تعنى دراسة المجموعات المتغيرة التي لا تتغير طبيعة محتوياتها ، مما دفع بعض علماء الهندسة التي تسميتها الهندسة المطاطية ، حيث تهتم الطوبولوجيا بدراسة الخصائص المكانية المنخفضة وفق التشوهات ثنائية الاستمرار (الشد دون التمزيق) هذه الخصائص تعرف عادة باللامتباينات الطوبولوجية ، تأسس هذا الفرع من الرياضيات في بدايات القرن العشرين أخذا في تطوره من عام ١٩٢٥ إلى ١٩٧٥ (النجار، سحر،٢٠١٦، ص ١٣).