جماليات تشكيل حلي الشفتشي في ضوء المتتاليات العددية

Aesthetics of Network Jewelry Formation in light of Numerical Sequences

ا.د/ منى محمد العجري

أستاذ أشغال المعادن بقسم التربية الفنية، كلية التربية النوعية، جامعة الفيوم.

د/ فاطمة محمد حسن

مدرس التصميمات الزخرفية بقسم التربية الفنية، كلية التربية النوعية، جامعة الفيوم.

نهلة سعيد أحمد السيد

باحثة ماجستير تخصص اشغال معادن بقسم التربية الفنية، كلية التربية النوعية، جامعة الفيوم.

ملخص البحث:

يقوم البحث علي دارسة جماليات تشكيل الحلي باستخدام تقنية الشفتشي القائمة علي النظم التكرارية للمتتاليات العددية وحيث يتناول البحث مفهوم الشفتشي وأصل تسمية هذه التقنية وعرض نبذه تاريخية عن مفهوم الشفتشي، و شرح طريقة صياغة هذا الاسلوب الادائي، اوضح ما هي المتتاليات العددية وقوانينها الحسابية وانواعها المختلفة.

ثم سعي البحث في جانبه التطبيقي لإيضاح الخامات المعدنية والادوات المستخدمة في انجاز الجانب التطبيقي للبحث والمتمثل في ثلاثة أطقم حلي محللا كلا منهم في جوانبه التصميمة والتقنية، وخلص البحث لعرض مجموعة من النتائج التي أوضحت مدي ما ساهمت فيه دراسة المتتاليات العددية من إثراء تصميمات حلي الشفتشي بعدد من القيم الجمالية والمتغيرات الفنية التي نجحت في توظيف العمليات التكرارية للحشوات الداخلية ومعالجة الفراغ الناشئ ومحدثاً تنوعاً في المتغيرات البصريه والقيم الملمسية في ضوء الوعي بالامكانات التشكلية للخامة المعدنية وتوظيفهم في إثراء مشغولة حلي الشفتشي جمالياً وفنياً وتقنياً هذا واختتم البحث بعرض عدد من التوصيات.

Abstract:

The research is based on the study of the aesthetics of accessories formation using Net-work technique based on the iterative systems of numerical sequences. The research deals with the concept of" Net-Work, the origin of the name of this technique and presents a historical overview of the" Net-Work" concept in addition to explain the method of formulating this performance method, and explaining what are numerical sequences, their mathematical laws and its different types.

Then the applied aspect of the research focused on displaying the mineral ores and tools used in the completion of the applied aspect, which is represented in three accessories sets, each of them analyzed in its design and technical aspects. To display a set of results that clarified the contributions of the numerical sequences study to enriching the designs of Net-work accessories with a number of aesthetic values and technical variables which successfully used the iterative processes for the internal fillings and treating the emerging void, As it brought about diversity in visual variables and textural values in the light of awareness with the mineral ores shaping capabilities and their use in enriching the Net-work accessories aesthetically, artistically and technically. The research concluded by presenting a set of recommendations.

مقدمة البحث:

ويعد التراث أحد أهم المصادر التي جاءت محملة بتجارب أجدادنا في الفنون المختلفة، والتي تنوعت أساليب أدائها على مر العصور والتي تشكلت حسب العادات والتقاليد والاحتياجات والتغيرات والتحولات التي طرأت على المجتمع، في تلك الأوقات... لذا "يعد التراث أحد مصادر الابداع الفني المرتبط بالجذور الحضارية، وهو ذلك المورث الناتج عن تفاعل الانسان مع بيئته في مكان وزمان محددين، متأثرا بفكر وعقيدة المجتمع كما انه المخزون المتراكم من الخبرات البشرية التي أثبتت وجودها عبر العصور وحاول الانسان تسجيلها والحفاظ عليها في دور الآثار، ومازال يرجع إليها ليمتص منها تجربة السلف التي أثقلت حسه وأثمرت فنه".[١]، ولذلك زاد اهتمام الباحث بدراسة التراث الفني في مجالات الصناعات المعدنية وصناعة الحلي التي وجدت عبر العصور التاريخية والحضارات والتي تعتبر حلقة الوصل بين الماضي والحاضر.

"وقد تتطور حرف الصياغة الشعبية وأساليب تشكليها ببطء قد يكون شديداً وقد يكون أقل شدة تبعاً لإيقاع التقدم والتطور بالمجتمع الذي نشأت فيه وذلك لأنها مغروسة في ضمير الشعب حاملة معها اصالته وتقاليده وعاداته فالحرف قد لا تتغير بسرعة وتساير أي التطور في المجتمع لأنها موصولة ترتكز على تقاليد وخبرات لها جذورها العميقة في حياتنا"[٢]

"وحرف الصياغة المعدنية جزءاً لا يتجزأ من هذا التراث الموروث، فكل تقنية من التقنيات المعدنية الموروثة مرت بأطوار مختلفة حتي تبلورت وأخذت شكلاً يكاد يكون ثابتاً وله طابعه المميز، والواقع إننا عندما نتأمل إنتاج كل تقنية نجد إنها سلسلة من الأفكار التي توارثها الخلف عن السلف وأن كل صائغ يفهم أصولها عن طريق التلميذ علي يد أستاذه (الأسطى) حتي أكتسب منه خبرته وحاول أن يفهم أصول الصنعة وأخذ يعالج مشكلاتها ويطور أسلوبها حتي

[١]) محمود البسيوني (١٩٨٩): مبادئ التربية الفنية، دار المعارف ، القاهرة ،ص ١١٥.
[٢]) علي زين العابدين (١٩٨١):"فن صياغة الحلي الشعبية والنوبية" ، الهيئة المصرية العامة الكتاب، ص٣١٩.

أصبحت علي مستوي من الدقة والجمال يكاد يكون أشبه بالصورة الكاملة التي يسعي الجميع للإلمام بقواعدها السليمة وبأصول صياغتها المتقنة".[١]

والشفتشي أحد تلك الاساليب التقنية الذي لايزال له أهميته التقنية لدي المجتمعات قديماً وحديثاً فمن الطبيعي أن يهتم المختصين في هذا المجال بدراسة هذا الاسلوب وأسباب انتشاره أو تضاؤله واندثاره وأفكار الصياغ حول اهتمامهم به أو عزوفهم عنه فتقنية الشفتشي أهم هذه التقنيات التي أهملت وبات على وشك الاندثار، لذا كان من الضروري ان يفرد لها دراسات بحثية لتوثيقها والعمل علي تطويرها.

ولعل التناول الفني الجديد لتقني الشفتشي القائم علي الاستفادة مما تزخر به الطبيعة من خصائص تتمثل في (التنوع اللانهائي، الحركة المطلقة، فراغ، التكرار، الوحدة، التجريد، الافقية، ... الخ) "والتي قد يتولد في ضوئها متتاليات عددية تكرارية ذات طابع زخرفي متقن تتحكم في مفرداتها قوانين رياضية واسس هندسية، قوامها مجموعة من العناصر او الأشكال التي ترتبط مع بعضها البعض بنمط خطي معين بحيث يكون لهذه العناصر معني ودلالة محددة ويكون ترتيب أجزائها المتتالية منظما ومميزا ومحددا وهذه العناصر يطلق عليها حدود المتتالية"[٢]،وقد يسهم في إثراء تقنية الشفتشي بتناول فني جديدة في ضوء دراسات تصميمة قائمة علي ما تنطوي عليه المتتاليات العددية من نظم تكرارية ذات حسابات هندسية ورياضية.

المتتاليات هي نظم توزيع الاشكال الهندسية في الفن الاسلامي تعتمد التي علي الكثير من القوانين الرياضية والاسس الهندسية في تنظيم الاشكال وتركيبها وبالرغم من تعدد أنواع المتتاليات العددية إلا ان كل نوع متتالية عددية قانونها الخاص، ولعل التعريف الأخير لتلك الأنظمة هو ما ينطبق مع مضمون ما تسعي له الدراسة الحالية التي تقوم علي الاستفادة من دراسة الأنظمة الرياضية في المتتاليات العددية الإسلامية التي تعتمد علي أسس بنائية ذات أنظمة من العلاقات التبادلية للوحدة التناسبية القائمة علي حسابات رياضية وهندسية تخلق

[١] منى محمد العجري (٢٠٠٥): المعالجات التقنية للنيللو كمدخل لإثراء سطح المشغولة المعدنية، بالمؤتمر العلمي السنوي السادس بعنوان " متطلبات تطوير الأداء في كليات التربية النوعية في اطار معايير الاعتماد (٢)"، كلية التربية النوعية بدمياط، جامعة المنصورة، ص١

[٢] https://e3arabi.com,19 October 2021.)

نوعا من الشبكيات المبنية علي علاقات من التماس والتراكب والتضافر والتكرار ... في شكل متتاليات عددية سواء حسابية او هندسية.

وعلي ضوء ما تقدم فالباحثة من خلال فكرة تناول جماليات فن الشفتشي وذلك من خلال تحقيق قيم التصميم في مجال اشغال المعادن في ضوء المتتاليات العددية وقد تعطي المتتاليات فرصة لاستثمار جوانب من الطلاقة والمرونة التشكيلة لصياغة حلي معدني مستفيدة من المعطيات الجمالية لفن الشفتشي لإبراز أهميتها فنياً في بناء مشغولة معدنية تجمع بين الاصالة والمعاصرة، حيث اعتمدت الباحثة في ادواتها للتعبير علي مجموعة من التصميمات المستمدة من المتتاليات العددية المتنوعة لبناء تصميم فني بحيث ينفذ العمل الفني المعدني علي بناء الشكل وصياغته بالاعتماد علي فكرة تراكب العناصر الفنية كلياً وجزيئاً بأداء تشكيلي يبرز جماليات التشكيل المعدني للحلي بإحياء فن الشفتشي التي امكن تحقيقها داخل مساحات العمل.

مشكلة البحث:

رغم ما زخرت به المشغولات المعدنية من تنوع في الصياغة الحلي المعدنية الا ان هناك بعض الأساليب التقنية التي لها أهمية بالنسبة للمجتمعات قديماً وحديثاً مثل تقنية الشفتشي التي رأينا مدي أهمية استخدمها على مر العصور والحضارات التاريخية لذلك تفترض الباحثة ان دراسة جماليات التشكيل المعدني لحلي الشفتشي في ضوء ما تطرحه التصميمات الزخرفية من نظم تكرارية للمتتاليات العددية، وما قد ينشأ عنها من مساحات معدنية وفراغات متنوعة قد يخلق نوعا من الرؤى الجمالية ذات خداع بصري ربما **يحمل في طيه جماليات مستحدثة قد تثري المشغولات المعدنية وتسهم بالتالي دعم مجال اشغال المعادن.** **وتحدد مشكلة البحث في التساؤل الآتي: .**

كيف يمكن الإفادة من دراسة النظم الحسابية للمتتاليات العددية في إثراء مشغولات حلي الشفتشي ؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلي:

- إثراء الفكر التصميمي لحلي الشفتشي في ضوء دراسة النظم الحسابية المتتاليات العددية.

– دعم الجانب التقني في جال اشغال المعادن لتحقيق عائدا فنياً و تربويا أفضل.

أهمية البحث:

يسعي البحث الي:

– فتح الآفاق للاستفادة من تراثنا التقني متمثلا في فن الشفتشي سعياً للحفاظ عليه من الفقد والاندثار.

– الوقوف علي منطلقات فكرية مستحدثه لدعم الجوانب التقنية والفنية في مجال اشغال المعادن.

فرض البحث:

– يمكن الكشف عن جماليات لتشكيل حلي الشفتشي في ضوء دراسة المتتاليات العددية.

حدود البحث:

يقتصر البحث علي ما يلي:

– يقتصر الجانب التصميمي علي الاستفادة من دراسة النظم الحسابية للمتتاليات العددية.

– الاعتماد علي تقنية الشفتشي في تطبيقات البحث الحالي.

– استخدام اسلاك معدنية من النحاس المخصصة لتقنية الشفتشي بأشكلها وأبعادها المناسبة.

– تقتصر التطبيقات العلمية علي تجربة ذاتية.

مصطلحات البحث:

جماليات:

"يعرف قاموس اكسفورد الجماليات بأنها المعرفة المستمدة من الحواس"[١]، وجماليات العمل الفني تعني "جميع عناصر العمل التشكيلي متضافرة لتقدم الانطباع الذي يتلقاه المتأمل للعمل ككل، وفقاً لثقافته وبيئته وتكوينه المجتمعي، وهي تعمل معاً فالعمل الفني بمثابة كل عضوي موحد ولا اهمية لأي عنصر من عناصره علي حدي، وإنما يأتي الجمال في العمل نتيجة لتكامل العناصر المركب من خلالها"[٢]، والمقصود بالجماليات في هذا البحث هي تلك القيم

[١])شاكر عبد الحميد (٢٠٠١):"التفضيل الجمالي: دراسة في سيكولوجية التذوق الفني"، سلسلة عالم المعرفة، عدد ٢٦٧، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ،الكويت، ص١٨.

[٢])عطيه محسن محمد(٢٠٠٥):"مفاهيم في الفن والجمال "، عالم الكتب، القاهرة، ص٢١

المستخلصة من حلي الشفتشي القائمة علي النظم التكرارية للمتتاليات العددية من حيث النظم الانشائية والعناصر الزخرفية.

الحلي:

"عرفت الحلي علي انها الزينة التي تعتمد في بنائها الاساسي علي الخامات المعدنية الثمينة والغير ثمينة كخامة رئيسية، وقد يستخدم معه بعض الخامات الأخرى مثل الاحجار الكريمة وغير كريمة وخامات أخري كالميناء وغيرها"[١].

الشفتشي:.

"هي تقنية تقوم علي ابداع تشكيلات زخرفية ذات وحدات محددة الطابع ومتعارف عليها بين الصياغ مستخدما لذلك اسلاك معدنية مخصصة تعرف باسلاك الشفتشي يتم لحامها مع بعضها البعض دون ان تستند الي أرضية(قاعدة) معدنية وذلك باستخدام لحام مخصص المعروف بلحام المونا منتج بذلك تشكيلات زخرفية خطية بالسلك تشف ما ورائها ومن هنا جاءت تسميتها بالشفتشي".[٢]

المتتاليات العددية:

" تعرف المتتاليات العددية علي انها مجموعة محددة من الأشياء أو الأحداث أو الحروف أو الاشكال التي ترتبط مع بعضها بنمط خطي معين، بحيث يكون لهذه الاشكال معني ودلالة محددة ويكون ترتيب أجزاء المتتالية منظماً ومميزاً ومحدداً، ويطلق علي هذه الأجزاء عناصر المتتالية أو حدود المتتالية"[٣]،" ويطلق عليها المتوالية والمتتابعة ويقال أن المتتالية إما أنها تصاعدية اذا كان كل حد اكبر من الحد الذي يسبقه، أو يقال عن المتتالية أنها تنازلية اذا كان كل حد أصغر من الحد الذي سبقه"[٤].

---

١) زينب أحمد منصور (١٩٩٧م):"الاتجاهات الفنية الحديثة وأثرها علي الحلي المعدنية"، رسالة دكتوراه ،قسم المجالات الفنية التطبيقية، كلية التربية الفنية ، جامعه حلوان، ص١.

٢) منى محمد العجري (١٩٩٩):"الصيغ التشكيلية للتمائم والأحجبة المعدنية والإفادة منها في عمل مشغولات معدنية مبتكرة "، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان ، ص ٢١٦.

٢)https://e3arabi.com/scienc,25 October 2022

٤)https://ar.m.wikipedia.org/wiki,9December 2022.

منهجية البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي في انجاز إطاره النظري، و المنهج شبه التجريبي في إنجاز إطاره التطبيقي وذلك في ضوء الخطوات التالية :

أولاً : الاطار النظري:

١- تقنية الشفتشي:

"يعد الشفتشي واحد من الأساليب التشكيلة لصياغة المصاغ الشعبي الذي يعتمد علي الدقة في استخدام الاسلاك المعدنية، وهي التقنية اليدوية أعتمد عليها مصاغنا الشعبي لفترة زمنية ابدت فيها مصر تقدماً وإبداعاً متميزاً وتعتبر من أدق أشكال المصاغ الشعبي؛ لتميزه بجماليات خاصة في تكوين أشكاله التي تعتمد علي الخطوط المنحنية في تشكيل وحدات زخرفية يتميز بها فن الشفتشي بجذوره التي لم تنطفي في أدائه وتشكيله الفني"[١]

اصل التسمية فن الشفتشي :.

"اطلق العالم بتري (Petrie) اسم (Net-work)علي أسلوب الشفتشي في أحد أبحاثه عن الآثار العامة حيث أعتقد انه اقرب الاسماء أو المصطلحات إليها والتي تعني طريقه (السلك المشبك) أو الملقب (بالعمل المفتوح) الذي لا تستند إلي قاعدة خلفية ليظهر أو ليشف ما خلفه وذلك الذي يظهر دقة وإبداع زخارفها الفنية"[٢]، "وكلمة الشفتشي لفظ تركي الاصل وذلك نظراً لطبيعة أشكاله وتكوينات المفرغة والتي نجدها تظهر وتشف عما خلفها ومن هنا جاءت كلمة (شفت ـ شيء)"[٣].

والواقع ان أصل هذه الكلمة غير معروف نسبياً ولكن يبدو ان هذه التسمية جاءت علي لسان عامة الصياغ وصفا لطبيعة وهيئة هذه الطريقة التي تظهر ما خلفها لتشف عما وراءها في تشكيل بالسلك المشبك الذي لا يستند إلى قاعدة أي أنها تشف الشيء الذي تحتها ويظهر أن هذا الوصف قد نطق محرفا أو مجازيا فأصبح كلمة وحدة تنطق (شفتشي)، كما اطلق العامة

---

[١])ابتهال العسلي (٢٠٢١):"المصاغ الشعبي المصري" دراسة ميدانية في منطقة مصر الجديدة ،الهيئة العامة لقصور الثقافة ، ص٤٠.

[٢]) علي زين العابدين (١٩٨١م) : مرجع سابق، ص٢٠٢.

[٣]) ابتهال العسلي (٢٠٢١م) : مرجع سابق، ص٤٠.

علي هذا الأسلوب أحيانا اسم الطراز (المخروم) او (المفرغ كالدانتيلا).[١] وقد أطلق (Petrie)"بتري" علي هذه التقنية اسم (Net-Work) بالغة الإنجليزية ويعتقد أنه أقرب المصطلحات إليها .

هذا يرجع البعض الاخر تسمية الشفتشي إلي انها كلمة مشتقة من اداة الشفت (الجفت) وهي من الادوات الاساسية المستخدمة منذ القدم خلال الحضارات والعصور القديمة في صياغة الشفتشي وهي علي شكل الملاقط التي تعتمد عليها صانع الشفتشي في التقاط وحدة الشفتشي الصغيرة ورصها بالشكل المطلوب.

وسميت أيضاً بطريقة التشبيك ويرجع تسميتها بهذا الاسم إلي الحضارات القديمة قبل الاسلام، فتوارثها أجيال الصياغ في المشرق العربي وتعد طريقة التشبيك من طرق الزخرفة التي برع فيها الصائغ المسلم حيث انتج نماذج متعددة من الحلي اثبتت جدارتهم في هذه التقنية[٢]، "وذكر أن فن الشفتشي اطلق عليه بالصياغة التخريمة أو الصياغة التيلية، وذكر(نبيل علي يوسف في موسوعة التحف المعدنية الاسلامية)أنه أطُلق علي فن الشفتشي في العصر الاسلامي باسم الدنتيلا ذات المظهر الشبكي"[٣]،" وقد يرجع اسم الدنتيلا الي تشكيلاتها المترابطة الشفافة ولطبيعة أشكاله التي تتكون من منمنمات صغيرة لا تستند الي قاعدة خلفية لتظهر ما خلفها[٤].

وذكر (هارولد نيومان)[٥] ان اسلوب الشفتشي له طريقتين :

الاولي: يتم لحام الاسلاك مع بعضها البعض دون وضعها علي قاعدة فتصبح دقيقة ناتجه عن الفراغات الموجودة بين الاسلاك كما بالشكل رقم(١).

---

١) علي زين العابدين (١٩٧٤): "المصاغ الشعبي في مصر"، الهيئة المصرية العامة للكتاب "ص٢٣٤
٢) صالح حسن الزاير (٢٠٠٢م): الجماليات الزخرفية الإسلامية على المشغولات المعدنية وطرق المحافظة عليها ، مقال علمية ، منشور ،كلية التربية ،جامعة حلوان ص١٤٧.
٣)علي زين العابدين(١٩٨١): مرجع سابق، ص٢٣٣.
٤)ابتهال العسلي (٢٠٢١): مرجع سابق، ص٤٠.
٥)Harold Newman(1981): "An Illustrated Dictionary of Jewelry- Thames and Hudson –london-p124

شكل رقم (٢) يوضح قمقم لحفظ العطور وماء الورد منفذ الطريقة الثانية لأسلوب الشفتشي
المصدر: من تصوير الباحثة بمتحف الفن الاسلامي

الثانية: يتم لحام الاسلاك معا بنفس الطريقة الاولي ولكن تضاف علي أسطح أخري سواء معدنية أو غير معدنية بغرض تزينها" كما بالشكل رقم(٢).

وتري الباحثة ان الطريقة الاولي هي الاكثر شيوعياً وانتشاراً وتوافقاً مع المعني اللغوي والتعريف التقني للشفتشي.

نبذه تاريخية عن فن الشفتشي:

لقد بدأ ظهور فن الشفتشي في مصر الفرعونية في عصر الدولة الحديثة (١٥٨٠-١٠٩٠ق.م) وذلك عندما صنعت أول قلادة من الاسلاك الذهبية المشبكة المفتوحة في الاسرة التاسعة عشرة تعرف بقلادة "الملكة تاوسرت" كما بالشكل رقم (٣)و(٤) الموجود حالا بالمتحف المصري[١].ولعل ما يؤكد علي جود فن الشفتشي في مصر القديمة هو ما نجده في الحلي المصرية القدية علي شكل حرف (ن) المصري و بالإنجليزية (N) كموج الماء وتكون علي مسافات متساوية وهذه تكون أقرب ما يكون لها سلك الكريشة الموجود حاليا في صياغة فن الشفتشي بمكينة الكريشة[٢].

شكل رقم (٣)يوضح قلادة الملكة تاوسرت
https://www.epson.de/support?

" في الفترة (٣٠ق.م-٧٤٠م) سيطر الرومان علي مصر وعندما دخلت المسحية مصر حوالي عام ٦١م ولقد تأثرت الفنون والحرف الشعبية بالديانة الجديدة ومنها الصياغة فقد ظهرت رموز الديانة المسيحية في هذه الفنون واهم

[١]) علي زين العابدين (١٩٨١م):"مرجع سابق" ، ص٢٣٤
[٢]) ابتهال العسلي (٢٠٢١م):" مرجع سابق"،ص٣٤.

شكل رقم (٤) يوضح جزء قلادة الملكة تاوسرت
https://www.epson.de/support?productID=27258#downloads

هذه الرموز الصليب الذي اتاخذ أشكال عديدة"[١]،ولقد تحدث (بتري)* في أحد ابحاث عن الاقراط الشعبية القبطية التي كان أغلبيها يصنع من الفضة علي هيئة دائرتين داخل بعضهما وتكون الخارجية ناقصة قليلاً من أعلي مكان الديلة وتعلي المسافة بينهما بشريط متموج من السلك وكما يشكل الدائرة الداخلية شكل الصليب هذه الاقراط المشغولة بطريقة السلك المشبك وهي التي تطورت وأصبحت معرفة باسم الشفتشي.

والجدير بالذكر ان" فن الشفتشي انتشر في الكثير من مناطق العالم بداية من مصر و سوريا وتركيا وفلسطين والهند وصل الي اليونان وبعض دول البحر المتوسط وقد يرجع ذلك الي الاسكندر الاكبر والذي عاش من ٣٥٦-٣٢٣ق.م"[٢]، ومما لاشك فيه انهم قد نقلو هذه الحرفة خلال غزواتهم العديدة او رحلاتهم التجارية لمناطق اخري من اوربا مما ساعد علي انتشار هذا الفن ، وفي الهند الحديثة هنالك منطقة معروفة باسم (اوريسا) تشتهر بأشغال الشفتشي الرائعة والتي تشمل تماثيل ثلاثية الابعاد من القوارب والمباني والزهور واشكال اخري تم تنفذها جميعا بالأسلاك من الفضة الخالصة"[٣].

حيث تميز العصور الاسلامية بالاهتمام بالغ الدقة في التعامل مع الخامة المعدنية في هيئة أسلاك مفتولة أو مجدولة حيث استثمر الصائغ في هذه العصور الاسلامية فكرة رسم بالأسلاك بطريقة الشفتشي لبناء الحشوات الداخلية التي برع في تشكليها بصور فنية تبرز جماليات خاصة

---

[١]) مني فؤاد درويش (٢٠٠٤م): توظيف تقنية الشفتشي والإفادة منها في استحداث مشغولات معدنية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعه القاهرة ص٤٠.

*(بتري):عالم مصريات انجليزي ورائد في علم الاثار.

[٢]) Petrie, F (1927):''Objects of Daily Use", British Sch, of Arch, in Egypt, London, p12.

[٣]) Jeanne Rhodes – Moen (2006):"Silver Threads", Kalmbach publishing ,United States of America , p12.

في معالجة عناصره الفنية [١]،وكذلك هناك الكثير من قطع الحلي التي تحمل نفخات دينية من صدر الاسلام كقرط شباك الحسين المصنوع بطريقة الشفتشي، وخاتم سليمان، الي غير ذلك من الاسماء التي دلتنا علي استمرار فن الشفتشي في صدر الاسلام انتقالاً من مصر الفرعونية الي الان وهناك من القطع ما تتحلي باسم (الله) أو (الله أكبر) او آية قرانيه صغيرة وبعض الادعية والعبارات الدنية[٢]، ولقد استخدام الفنان المسلم أشغال الشفتشي كحلي كما استخدامها في تجميل الاواني ومقابض السيوف والدروع لذا فقد استخدام عدة طرق مختلفة في تجسيم الشفتشي بعد تشكليه مثل الحني واللحام والقبيب والخشتقة"[٣].

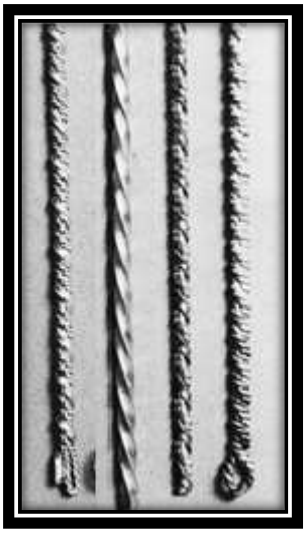
طريقة صياغة أسلوب الشفتشي :

يتم طريقة صياغة الشفتشي بعدده مراحل متتالية ويمكن طرحها علي النحو التالي :

أولاً : مرحلة تجهيز الاسلاك :-

أ- مرحلة جدل السلك :.

هي المرحلة التي يتم فيها تجهيز وتحويل هيئة الاسلاك المعدنية من الشكل المتعارف عليه الي الاسلاك المخصصة لفن الشفتشي وذلك عن طريق القيام (بجدل الاسلاك بواسطة المثقاب اليدوي أو المثقاب الكهربي الذي يستخدم للمساعدة في عملية برم الاسلاك بصورة منتظمة خلال تضاغط وحدات مرات اللف لهيئته الأسطوانية المفردة أو المزدوجة فيتحول الي الصور المفتولة او المجدولة كما بالشكل(٥) ويراعي في نهاية هذه المرحلة إجراء عملية التخمير وتعريض الاسلاك للحرارة



شكل رقم (٥) يوضح بعض اشكال السلك المجدول
Petrie, F (1927): ''Objects of Daily

[١] ريهام محمد محمد خليل (٢٠٢١م): "التوظيف التشكيلي لقيم الشكل والفراغ بالمشغولة المعدنية في ضوء التناول الجمالي لفن الشفتشي"، المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، جامعه المنوفية ، العدد الثامن والعشرون، ص٦٩٥

[٢] ابتهال العسلي (٢٠٢١م): مرجع سابق، ص٣٦.

[٣] مني فؤاد درويش (٢٠٠٤م): مرجع سابق، ص٤٦.

المباشرة)[١]، وذلك لتقليل الاجهاد الواقع علي الخامة أثناء التشكيل والتي يترتب عليها حدوث حالات من التصلد الانفعالي خلال العمليات التشكيلية ، مما يساعد في طواعية المعدن فيؤدي إلي تمدد الذرات بين جزيئات الخامة فيزيد من مرونتها[٢].

ب–مرحلة درفلة السلك :-

ويتم فيها إمرار السلك المجدول أو المفتول بين درفيلين يدوران في اتجاهيين متعاكسين ويكون الفراغ بين الدرفيلين أقل من سمك السلك الاصلي كما بالشكل رقم (٦)، علي أن يتم عملية السحب اليدوي للسلك المجدول بين القوي الضاغطة الناتجة عن استخدام ماكينة الدرفلة علماً بان يمكن التحكم في سمك السلك خلال هذه المرحلة[٣]، حيث يتحول السلك من شكل المجدولة إلي شكل شرائح معدنية قليل السمك التي يعود شكل مسطحها الي شدة البرم ومستوي السحب وشكل السلك مفرداً او مزدوج[٤]، كما بالشكل رقم(٧)

شكل رقم (٦)يوضح عملية السحب اليدوي باستخدام ماكينه الدرفلة
المصدر: Jeanne Rhodes Moen (2006)

شكل رقم (٧) يوضح شكل السلك بعد عملية السحب
Petrie, F (1927): ''Objects of Daily Use"

ثانياً : مرحلة تشكيل الشفتشي :

أ– مرحلة تجهيز وحدات الشفتشي :

وفي هذه المرحلة يتم إعداد ثلاث أنواع من أسلاك الشفتشي وهي كالتالي :-

١- "الجدار : وهو يمثل الخط الخارجي للشكل و الذي يتم تشكيلة بسلك قطره حوالي ٢مل يتم درفلته حتي يصل الي السمك المطلوب وغالباً يتم تشكيله علي سيفه وفقاً لهيئة الخط الخارجي لتصميم المراد تنفيذه.

---

١) ريهام محمد محمد خليل (٢٠٢١م): "مرجع سابق" ، ص٧٠١
٢) أحمد سالم الصباغ (١٩٦٨م): "المتالوجيا الفيزيائية : مقدمة في علم المعادن الفيزيائي"، عالم الكتب ، طابعة أولي ،القاهرة، ص١٠٠
٣) مروره فوزي يوسف (٢٠٢١م): "مرجع سابق "ص٧١٦
٤)Jeanne Rhodes Moen (2006): Ibid, p18

٢- العروق : وهي اسلاك اقل قطر من قطر اسلاك الجدار تستخدم في تقسيم مساحة الداخلية لتصميم المشغولة"[١]، حيث يتم درفلتها أيضا لتكون أقل سمكاً من الجدار وتشكل أسلاك العروق علي سيفها ايضا.

٣- "الحشوات: وهي اسلاك مشكلة علي هيئة وحدات الشفتشي تستخدم في ملأ الفراغ بين الجدران والعروق بوحدات من الاسلاك الشفتشي المجدولة و المدرفلة رفيعة السمك والتي يتراوح سمكها (٠,٢:٠,٣مم) ، حيث يتم رصها بحث تكون متجاورة ولها عدده اشكال"[٢]، الجدير بالذكر أن لكل حرفي لفن الشفتشي ما يميزه من وحدات يبتكرها حسب التصميم الذي ينفذه، وأهم هذه الوحدات هي

أ- "عين وقنطرة: وهي عبارة عن زخرفة لولبية صغيرة يتبعها جزء من السلك علي شكل قوس

ب- اللوزة: وهي عبارة عن لف سلك الحشو علي شكل زخرفة خطية حلزونية مع الضغط عليها من الجانبين ليأخذ الشكل البيضاوي

ت- كريشة: هي عبارة عن اداة تحويل سلك الحشو من مستوي السطح الي سلك مموج عن طريق تمريره بين ترسين"[٣].

ثالثاً: مرحلة لحام أسلاك الشفتشي :

تمر عملية لحام أسلاك الشفتشي بمرحلتين هما كالتالي :

المرحلة الاولي : مرحلة لحام الجدار والعروق ويتم ذلك عن طريق الخطوات التالية:

١- ابدا بغمر القطع بالتنكار المذاب بالماء المقطر، ثم ضع بريكة اللحام علي نقاط التلامس للقطع

٢- اوقد مشعل البوري وحرك اللهب حول المحيط الخارجي للقطعة حتي تقوم بتسخين القطعة بأكملها حتي تنصهر بريكة اللحام حتي تتدفق داخل الوصلات)[٤].

---

[١])مني محمد محمد العجري(١٩٩٩م):"مرجع سابق" ص٢١٧ .

[٢]) جمال السيد الأحوال (٢٠٠٣م): "مدخل في صناعة الحلي "،الزعيم للخدمات المكتبة ، ص٣٤

[٣]) كرم مسعد(٢٠١٣م): "الابعاد الجمالية لفن الشفتشي ودورها في إثراء الحلي المعدنية الحديثة"، المؤتمر الدولي، كلية الآداب، جامعه المنيا، ص٨.

)Jeanne Rhodes – Moen (2006): Ibid , p22

٣- استخدام الجفت لرفع الاجزاء التي مازالت ساخنة ثم اغمرها للحظات قليلة في حمض الكبريتيك المخفف (الغلاية) لإزله أي أكاسيد متكونه علي الاسلاك بفعل الحرارة ثم بعد ذلك قم بشطفها جيدا وتجفيفها.

المرحلة الثانية : مرحلة لحام أسلاك الحشوات الداخلية للشفتشي :.

وتعتمد هذه المرحلة علي الدقة والمهارة والنظافة وسرعة التنفيذ لدي الممارس و تتم عن طرق الخطوات التالية :

١- "رص وحدات الحشوات المعدة بأسلاك الشفتشي علي (بالستأ)*، ويستخدم في ذلك الشفت أو الجفت لسهولة عملية الرص للوحدات الدقيقة والصغيرة

٢- بعد إجراء عمليات الرص بالشفت يتم نثر مسحوق (المونا)* الناعم علي سطح مفردات الحشوات حيث يتم توزيعها بواسطة أداة (البرشيكة) ثم رش المفردات ببخاخ الماء لضمان تثبيت مكون لحام المونة علي جميع الاسلاك والشرائح لضمن عدم تطايره أثناء توجيه اليها لهب البوري"[١]، ويجب أن تتم عملية اللحام من ظهر القطعة للمحافظة علي تفاصيل الوجه.

هـ- مرحلة التشطيب:

بعد الانتهاء من عملية اللحام نقوم بوضع المشغولة مباشرة في الماء وبعدها في حوض به حمض الكلوريد أو حمض الكبريتيك المخفف ويترك حتي تتأكد من زوال كل الرواسب المتبقية علي سطح المشغولة مع مراعاة الدقة في هذه المرحلة حتي لا تتأكل الاجزاء الدقيقة، ثم شطفها جيداً بالماء ثم تجفف بنشارة الخشب وبعد ذلك يتم تلميعها بفرشاة تلميع علي موتور تلميع لإخراج المشغولة المعدنية وإظهار جماليات التشكيل[٢].

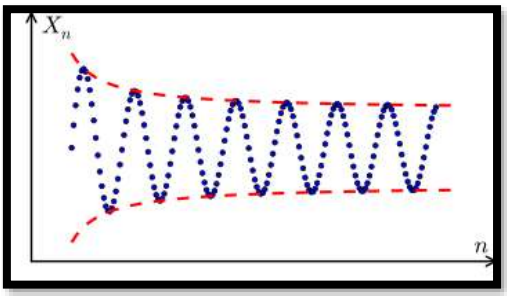
---

١) ريهام محمد محمد خليل (٢٠٢١م): "مرجع سابق "، ص٧٠٣.
٢) ابتهال العسلي (٢٠٢١م):"مرجع سابق"،ص٨٣.
*)البستأ: سلك شبك ممدد من الحديد.
*)المونا: هو مسحوق ناعم مخصص للحام أسلاك الشفتشي.

٣- المتتاليات العددية وأنواعها :.

التعريف العام للمتتاليات العددية :.

"تعرف المتتاليات العددية علي انها مجموعة محددة من الأشياء أو الأحداث أو الحروف أو الاشكال التي ترتبط مع بعضها بنمط خطي معين، بحيث يكون لهذه الاشكال معني ودلالة محددة ويكون ترتيب أجزاء المتتالية منظماً ومميزاً ومحدداً، ويطلق علي هذه الأجزاء عناصر المتتالية أو حدود المتتالية"[١]، ويطلق عليها أحيانا المتوالية والمتتابعة ويقال أن المتتالية إما أنها تصاعدية اذا كان كل حد اكبر من الحد الذي يسبقه، أو يقال عن المتتالية أنها تنازلية اذا كان كل حد أصغر من الحد الذي سبقه"[٢]،



الشكل(٨) يوضح متتالية غير نهائية من الأعداد الحقيقية (باللون الأزرق)

المصدر:
https://ar.wikipedia.org/wiki/D8%A9

والشكل رقم (٨) يوضح متتالية غير نهائية من الأعداد الحقيقية (باللون الأزرق)، هذه متتالية ليست تصاعدية ولا تنازلية، وليس لها نهاية (أي أنها ليست متقاربة، وبالتالي فهي متباعدة). حيث ان نظم توزيع الاشكال الهندسية في الفن الاسلامي تعتمد علي الكثير من القوانين الرياضية والاسس الهندسية في تنظيم الاشكال وتركيبها وبالرغم من تعدد أنواع المتتاليات العددية إلا ان كل نوع متتالية عددية قانونها الخاص.

ثانيا: أنواع المتتاليات العددية[٣]:

أ- المتتالية الحسابية ب- المتتالية الهندسية

١) https://e3arabi.com/scienc,25 October 2022
٢)https://ar.m.wikipedia.org/wiki,9December 2022.
٣)https://e3arabi.com/scienc,25 October 2022

ج- المتتالية التوافقية د- متتالية فيبوناتشي.

ح- **تعريف المتتالية الحسابية :**

" تعرف بانها المتتالية التي ينتج كل حد فيها عن الحد الذي قبله بإضافة أو حذف عدد ثابت ونقول عن هذا العدد الثابت بأنه أساس المتتالية الحسابية وتعتبر المتتالية الحسابية هي ابسط أنواع المتتاليات العددية"[١].

- **قانون المتتالية الحسابية :**

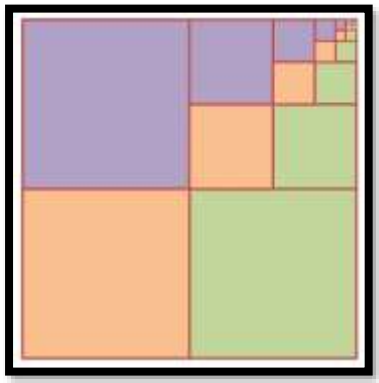
الصيغة العامة :" ان المتتالية الحسابية تنتج عن عملية جمع أو عملية طرح لرقم ثابت في كل عنصر من عناصرها"[٢]، مثال علي ذلك: (٨,٦,٤,٢) حيث تسمي مجموعة الارقام هذه متتالية حسابية، ولذلك لان كل عنصر من عناصرها ينتج بعملية إضافة العدد ٢ الي العنصر السابق.

أ- تعريف المتتالية الهندسية :

"تعرف علي إنها المتتالية التي ينتج كل حد فيها عن الحد الذي قبله بضربه في عدد ثابت ونقول عن هذا العدد الثابت بأنه أساس المتتالية الهندسية"[٣].

- **قانون المتتالية الهندسة :**

الصيغة العامة :" ان المتتالية الهندسية تنتج عن عملية ضرب لرقم ثابت من كل عنصر من عناصره"[٤]، مثال علي ذلك: (٢,٤,٨,١٦،....) حيث تسمي مجموعة الارقام هذه متتالية هندسية، ولذلك لان كل عنصر من عناصرها ينتج بعملية ضرب العدد ٢ الي العنصر السابق، والشكل رقم (٩)يوضح تخطيط هندسي للمتتالية الهندسية.



الشكل(٩)يوضح تخطيط هندسي للمتتالية هندسية
المصدر:
https://scrapbox.io/kimiyuk

[١]) محمد مفيد القومي (٢٠١٠م): "المتتاليات و المتسلسلات العددية و التابعة" ، الطبعة الاولي ، دار مركز الكتاب الاكاديمي ، عمان ،ص١.

[٢]) https://ar.m.wikipedia.org/wiki/,9December 2022

[٣])محمد مفيد القومي (٢٠١٣م):"التكامل في الرياضيات"، مركز الكتاب الاكاديمي للنشر، ص٢٢.

[٤])محمد مفيد القومي (٢٠١٣م): المرجع السابق ، ص٢٣.

ج–تعريف المتتالية التوافقية :

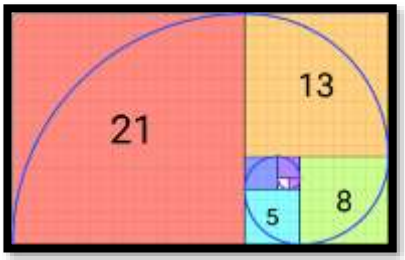
"هي المتتالية التي يكون مقلوب كل الاعداد فيها متتالية حسابية، ترتبط هذه المتتالية بالمتتالية الحسابية ارتباط وثيقاً لأنها حدود مرتبة بحيث تكون مقلوبات هذه الحدود متتالية حسابية، وبالرموز إذا كانت الأعداد (أ،أ+ب،أ+جـ،....) متتالية توافقية فإن مقلوباتها(أ،ب،جـ) متتالية توافقية مناظرة لها"[١].

– قانون المتتالية التوافقية :

"نجد ان الحد العام للمتتالية الحسابية هو ح ن= أ+(ن–١)د حيث(أ) حدها الاول، (ن)عدد حدودها، (د) أساسها، فإن $\frac{1}{\text{ح ن}}$ هو الحد العام للمتتالية التوافقية المناظرة لها"[٢]، مثال علي ذلك: (٢،٤،٦،٨،....) متتالية حسابية فإن المتتالية التوافقية المناظرة لها $(\frac{1}{2}، \frac{1}{4}، \frac{1}{6}، \frac{1}{8}، ....)$.

د– تعريف متتالية فيبوناتشي:

"هي متتالية يساوي فيها الحد مجموع الحدين السابقين، وتبدأ المتتالية بالعددين(١،١)"[٣]، "وتعرف هذه المتتالية برمز سر الطبيعة او قاعدة الطبيعة العالمية وذلك لأنها تعتبر من أهم الركائز التي يرتكز عليها المناهج حيث أنها تحكم أبعادها أساس كل شيء بدءاً من الهرم الاكبر وصولا للغلاف كتاب"[٤]، وفيما يلي سنعرض بعض الامثلة التي توضح ظهور متتالية فيبوناتشي في الطبيعة: كما بالشكل(١٠) يوضح رسم أقواس متصلة بالزوايا المتقابلة من المربعات باستخدام متتالية فيبوناتشي وباستخدام أحجام مربعات التالية



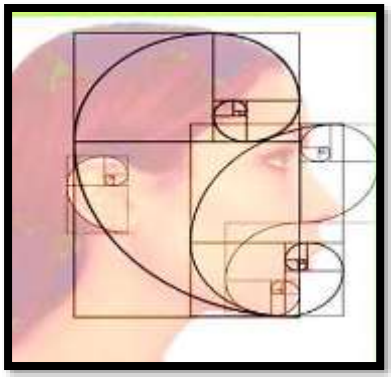
الشكل(١٠) يوضح رسم أقواس متصلة بالزوايا المتقابلة من المربعات باستخدام متتالية فيبوناتشي

المصدر: https://ar.m.wikipedia.org/wiki/

[١])صالح رشيد بطارسه (٢٠١٠م):"معجم الرياضيات"، دار أسامة للنشر، ص٢٦٧.
[٢]) صالح رشيد بطارسه (٢٠١٠م):المرجع سابق ، ص٢٦٨.
[٣]) https://ar.m.wikipedia.org/wiki/ متتالية_ فيبوناتشي,28/5/2023.
[٤]) https:// www.investopedia.com//fibonacciNubersand Lines Definition and use 1/6/2023.

(١،١،٢،٣،٥،٨،١٣،٢١،٣٤) ومن خلال ذلك نجد ان هذه المتتالية تنفرد بخصائص كثيرة مع النسبة الذهبية.

والجدير بالذكر ان" متتالية فيبوناتشي في الجسم الانسان ونجد أن المتتالية تتبع التتابع(١،٢،٣،٥) أنف واحد، وعينان كما بالشكل رقم(١١)يساعد علي توضيح متتالية فيبوناتشي في وجه الانسان، وثلاث قطاعات في كل طرف من الاطراف(قطاع عند الإبط قطاع عند الكوع قطاع عند الرسغ)، وخمس أصابع في كل يد"[١].



الشكل (١١)يوضح متتالية فيبوناتشي في وجه الانسان

المصدر:

https://www.argaeek.com/l/fibonacci Nubersa

في الشكل رقم(١٢) انظر الي مجموعة البذور التي مركزها زهرة عباد الشمس سوف تلاحظ ان الانماط الحلزونية التي تتنحي يمنياً ويساراً إذا قمنا بعددها فسوف يكون الناتج هو أرقام لمتتالية فيبوناتشي.

الشكل (١٢) أحد امثلة متتالية فيبوناتشي في الطبيعة

المصدر:/https://ar.m.wikipedia.org/wiki

ثانيا: الجانب التطبيقي:

يسعي الجانب التطبيقي للبحث الحالي الي استثمار النظم التكرارية للمتتاليات العددية المتنوعة في استحداث الابعاد التشكيلة والتحليلية لحلي الشفتشي بما يثري مجال تدريس اشغال المعادن.

في هذا الجانب تقوم الباحثة بإجراء تجربة ذاتيه قائمة علي الاستفادة من الدراسة النظرية لأنواع المتتاليات العددية بهدف استثمارها في أعداد حلي شفتشي قائم علي تصميمات مستلهمة من القوانين العددية لتلك المتتاليات، ولقد بني الجانب التطبيقي علي ما يلي:.

١) https://www.argaeek.com/l/fibonacciNubersand,1/6/2023.

- **الخامات المعدنية المستخدمة:**

استخدمت الباحثة خامة النحاس الاحمر في هيئة أسلاك معالجة بالسحب والدرفلة وفقاً لعمليات ميكانيكيا لإعطاء الاسلاك هيئة اسلاك الشفتشي التي تتميز بشكل شرائح ملساء رقيقة السمك والتي تستخدم في تشكيل الجدار والعروق، وذات متغيرات ملمسيه تستخدم في الحشوات لتشغل الحيز الفراغي داخل الشكل الفني.

- **العدد والادوات المستخدمة:**

اعتمدت الباحثة أثناء التطبيقات علي بعض الادوات منه

١- المثقاب الكهربي: لتجهيز الاسلاك وبرمها بصورة مفتولة او مجدولة مع التحكم في عمليات لف الاسلاك ومرات تضاغطها

٢-ماكينة الدرفلة : وهي تقوم بعملية الدرفلة للمعدن ويحدث ذلك بإمرار المعدن بين درفيليين يدوران في اتجاهين متعاكسين ليحصران المعدن بينهما مما يئدي الي المعدن الاصلي كما بالشكل رقم (١٣)، وتجري عملية الدرفلة إما علي البارد أو علي الساخن[١].

شكل رقم(١٣) يوضح شكل ماكينة الدرفلة
المصدر:
https://images.app.goo.gl/WefR7LmgH3
:1boiQd7

٣-الكريشة:وهي اداة يتفاوت حجمها حسب الطلب ومنها كبيرة ومنها الصغيرة ويرجع ذلك الي حجم الترس وهي عبارة عن ترسان فوق بعضهما ويد لتحريك الترس ويستخدم للف

[١] مروة فوزي يوسف (٢٠٢١م): " بناء مشغولة معدنية قائمة علي استثمار التأثيرات الملمسيه الخطية علي سطح النحاس الاحمر باستخدام ماكنيه الدرفلة "، بحث منشور ، مجلة بحوث في التربية الفنية والفنون ،مجلد ٢١، العدد(٥) ،كلية التربية النوعية ، جامعه حلوان ،ص٢٣١.

السلك حيث يخرج من الناحية الاخري علي شكل زجزاج (سبعات وثمانيات بالتبادل) فيسمي السلك الناتج سلك مزركشة[1]،والشكل رقم (١٤)يوضح شكل الاداه.

٤- البرشيكة: وهي اداة لتوزيع مونا اللحام وهي مصنوعة الصاج أو الاستلس وتتخذ هيئة عمود صغير ينتهي طرفه بأنبوب دقيق اسطواني مشطوف ومسنن يتم من خلاله إحكام توزيع مسحوق المونا الناعم علي سطح المعدن كما بالشكل رقم (١٥)المستخدمة في توزيع لحام المونا.

شكل رقم (١٤) يوضح شكل اداة البرشيكة
المصدر :من تصوير الباحثة

شكل رقم (١٥): يوضح شكل اداة البرشيكة
المصدر :ريهام محمد خليل (٢٠٢١م): "التوظيف التشكيلي لقيم الشكل والفراغ بالمشغولة المعدنية في ضوء التناول الجمالي لفن الشفتشي "

وهذا الي جانب بعض الادوات الأخرى مثل البوري وهو مصدر اللهب لإجراء عمليات التخمير و اللحام الزرديات وشفت ومقص الصياغة والقصافة و والمبارد بأحجام مختلفة.

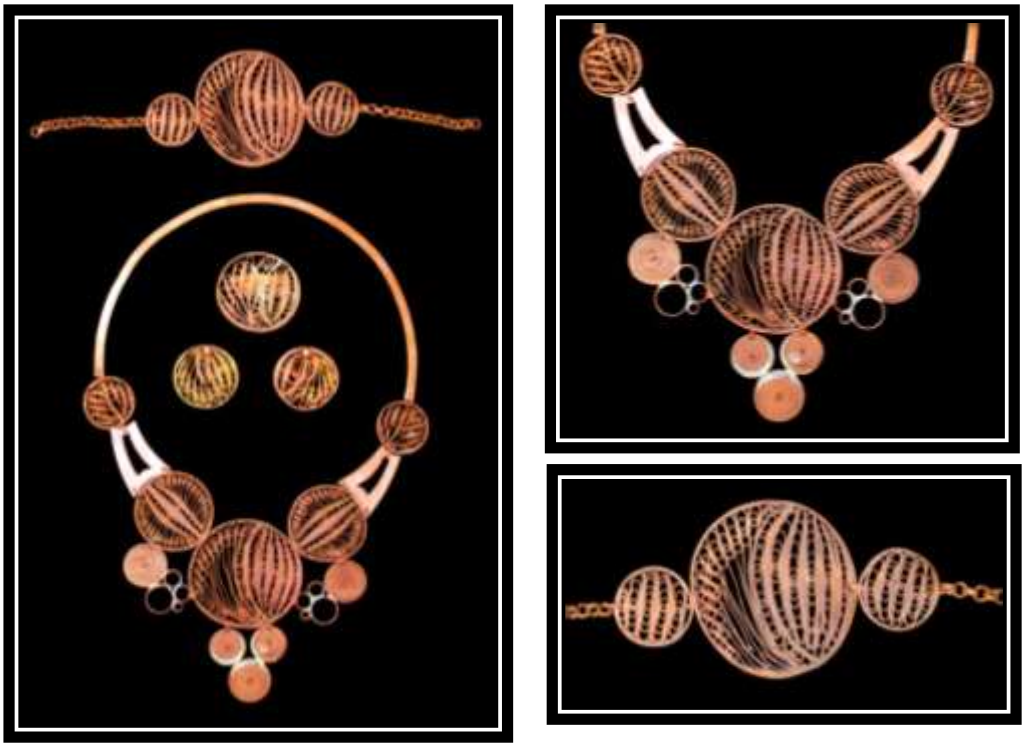
- **تطبيقات البحث:.**

التطبيق الاول شكل رقم (١٦):.

- **اسم العمل:** طقم حلي مكونا من (صدرية – اسوار- خاتم - قرط)
- **ابعاد العمل:** الصدرية (الطول٢٢,٦سم،العرض١٦,١سم)،الاسوار(الطول٢٠,٤سم ،العرض١٦,١)، خاتم(وجهة الخاتم دائرة قطرها ٣سم،حلقة الاصبع قطرها ٢سم)، القرط(دائرة قطرها ٣سم)

[1] علي زين العابدين (١٩٧٤م):" مرجع سابق "، ص٢٤٠ .

- **الخامات المستخدمة:** أسلاك من النحاس الاحمر، يستخدم للجدار و العروق سلك دائري قطره ١,٢ملي يتم درفلته الي سلك مبسط ليصل سمك ٠,٨ملي، الحشوات سلك شفتشي عبارة عن سلكين دائرين مجدولين قطر كل منهما ٠,٣٥ملي يتم درفلته ليصل الي سلك مبسط سمك ٠,٥ملي.
- **المتتالية المستخدمة في بناء التصميم:** متتالية فيبوناتشي



شكل رقم (١٦)طقم حلي مكونا من (صدرية –اسوار–خاتم –قرط)
من تنفيذ الباحثة

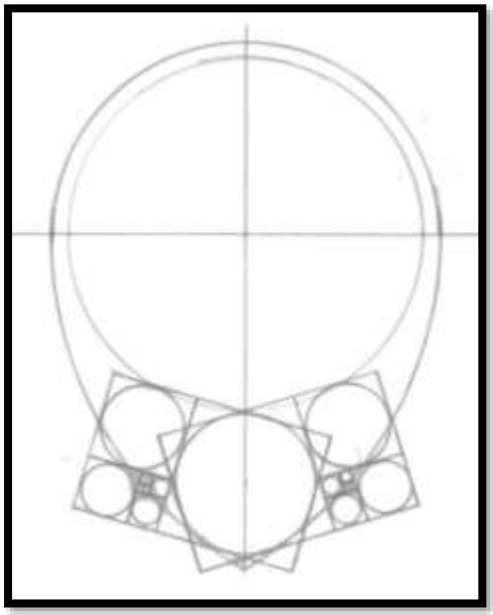
الجانب التصميمي:

بني التصميم علي أساس القواعد البنائية لمتتالية فيبوناتشي بعد تحديد عنصر المتتالية وهو (الدائرة) التي تتضح من الرسم المحدد بالتصميم بنائية التصميم كما يلي:

١- تحديد عنصر بداية المتتالية هو(٠-١)، ومتتالية فيبوناتشي يساوي فيها مقاس العنصر مجموع العنصرين السابقين وبالتلى تنتج المتتالية اقطار دوائرها(١،١،٢،٣،٥،٨،١٣،٢١،٣٣،٥٤) وباستخدام وحدة قياس المليمتر

٢- بعد الانتهاء من تحديد المتتالية رسم خط مستقيم رأسي وحظ مستقيم افقي متعامدان ثم رسم دائرة قطرها ١٤سم مركزها نقطة تقاطع الخطين حيث تمثل الدائرة الرقبة

٣- وبتكرار عناصر المتتالية علي الجانبين بحيث يكون دائرة قطرها ٥٤ملي هي في المنتصف ومتشاركة في المتتاليتين وبحيث يكون الجانبان متماثلان ومتطابقان علي كلا الجانبين كما بالشكل رقم(١٧)



شكل رقم (١٧) يوضح تصميم بني علي أساس القواعد البنائية لمتتالية فيبوناتشي
المصدر: من تصميم الباحثة

٤- مع مراعاة أسس رسم تصميم الحلي ومدي تقارب وتباعد عناصر التصميم

٥- ويتم تكرار نفس المنهج المتبع في تصميم المتتالية مع السوار المعدني لهذا الطقم ولكن مع مراعاة ما يلائم شكل معصم اليد وذلك باستخدام عدد ثلاث عناصر من المتتالية فقط.

الجانب التقني:

بعد عملية تجهيز الاسلاك المعدنية وتهيئتها تم اتباع الخطوات التالية في تنفيذ العمل :

١- يتم تشكل الجدار والعروق بسلك سمك ٠,٨مل علي هيئة عدد ٢٤دائرة اقطارهم حسب مقاسات المتتالية الناتجة واقطارهم كتالي (١،١،٢،٣،٥،٨،١٣،٢١،٣٣،٥٤)مل ثم لحامه بلحام الفضة .

٢- ثم يتم تشكيل الحشوات بسلك سمك ٠,٥ملي حيث يتم لف السلك المفتول أو المجدول لتنفيذ الزخارف الخطية باستخدام الشفت الخاص، يتم رص الحشوات بين العروق والجدار بحيث تكون متجاورة حيث استخدمت الباحثة في هذه المشغولة وحدة اللوزة وعين وقنطرة والكريشة.

٣- يتم رش الدوائر بمونا اللحام بعد أن تبلل بالماء ويتم عملية اللحم بالبوري وجهة عريض وبسرعة حتي يذوب اللحام مباشر مع مراعاه أن تتم عملية اللحام من ظهر القطعة للمحافظة علي تفاصيل الوجه من وجود أي تكتلات من اللحام.

٤- يتم تنظيف المشغولة كيمائيا باستخدام حمض الكبريتيك المخفف بنسبة ١:١٥ ثم تغسل المشغولة بالماء والصابون لتنظيف من أي شوائب ثم تجفف باستخدام نشارة الخشب الناعمة.

٥- يتم عملية وصل أجزاء الصدرية والسوار باستخدام الزرد المعدني واتمام عمليات الصقل والتشطيب للمشغولة.

التطبيق الثاني شكل رقم(١٨):.

- **اسم العمل:** طقم حلي مكونا من (صدرية – اسوار- خاتم - قرط).
- **ابعاد العمل:** الصدرية(الطول ٢١سم، العرض ١١,٦)، الاسوار (الطول ١٩سم، العرض ٢سم)، خاتم (وجهة الخاتم دائرة قطرها٢سم، حلقة الاصبع ١,٨سم)، القرط (الطول ٥سم،العرض ٢,٩سم).
- **الخامات المستخدمة:** أسلاك من النحاس الاحمر، يستخدم للجدار والعروق سلك دائري قطره ١,٢ملي يتم درفلته الي سلك مبسط ليصل سمك ٠,٨ملي، الحشوات عبارة عن سلكين دائرين مجدولين قطر كل منهما ٠,٣٥ملي يتم درفلته ليصل الي سلك مبسط سمك ٠,٥ملي.

- **المتتالية المستخدمة في بناء التصميم:** متتالية هندسية

شكل رقم (١٨) طقم حلي مكونا من (صدرية – اسوار- خاتم – قط)
المصدر: من تنفيذ الباحثة

الجانب التصميمي:

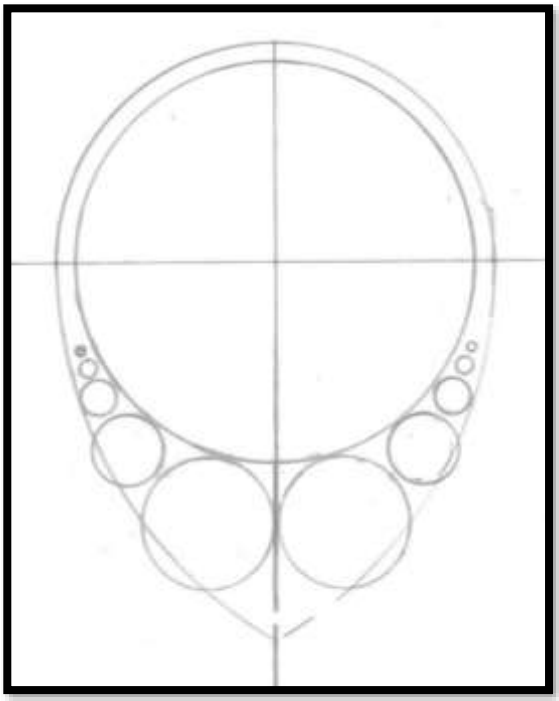
بني التصميم علي أساس القواعد البنائية للمتتالية الهندسية حيث يتضح من الرسم المحدد بالتصميم بنائية التصميم كما يلي:

١- تحديد مقاس عنصر بداية المتتالية هو دائرة قطرها ٣ملي، وعن طريق عملية ضرب لرقم(٢) تنتج المتتالية اقطار دوائرها(٣،٦،١٢،٢٤،٤٨) ملي

٢- بعد الانتهاء من تحديد المتتالية رسم خط رأسي وحظ افقي متعامدان ثم رسم دائرتان قطرهما ١٤سم

٣- مركزها نقطة تقاطع الخطين حيث تمثل الدائرة الرقبة

٤- وبتكرار المتتالية مرة وحدة علي كلا الجانبين بحيث يكون دائرتان قطر كلا منهما ٤٨ملي رسما علي جانبي خط المنتصف لتصميم الصدرية ثم رسم باقي الدوائر بالترتيب بحيث يكون الجانبان متماثلان ومتطابقان علي كلا الجانبين كما بالشكل رقم(١٩)



شكل رقم (١٩) يوضح تصميم بني علي أساس القواعد البنائية للمتتالية الهندسية

المصدر: من تصميم الباحثة

٥- مع مراعاة أسس رسم تصميم الحلي ومدي تقارب وتباعد عناصر التصميم

٦- استخدام اسلوب التكرار في رسم الاسوار المعدني للطاقم بتكرار عنصر من المتتالية (دائرة قطرها ٢٤مل) اربع مرات متتالية مع مراعاة تصميم يلائم معصم اليد.

الجانب التقني:

بعد عملية تجهيز الاسلاك المعدنية وتهيئتها تم تنفذ العمل كما يلي :

١- يتم تشكل الجدار والعروق بسلك سمك ٠,٨مل ١٥دائرة اقطارهم حسب مقاسات المتتالية الناتجة واقطارهم كتالي(٣،٦،١٢،٢٤،٤٨) ثم لحامه بلحام الفضة .

٢- ثم يتم تشكيل الحشوات بسلك سمك ٠,٥ملي حيث يتم لف السلك المفتول أو المجدول لتنفيذ الزخارف الخطية باستخدام الشفت الخاص، يتم رص الحشوات بين العروق والجدار بحيث تكون متجاورة حيث استخدمت الباحثة في هذه المشغولة وحدة اللوزة وعين وقنطرة والكريشة.

٣- يتم رش الدوائر بمونا اللحام بعد أن تبلل بالماء ويتم عملية اللحم بالبوري حتي يذوب اللحام مباشر مع مراعاه أن تتم عملية اللحام من ظهر القطعة للمحافظة علي تفاصيل الوجه من أي تكتلات من اللحام.

٤- يتم تنظيف المشغولة كيمائيا باستخدام حمض الكبريتيك المخفف بنسبة ١:١٥ ثم تغسل المشغولة بالماء والصابون لتنظيف من أي شوائب ثم تجفف باستخدام نشارة الخشب الناعمة.

٥- يتم وصل أجزاء الصدرية والسوار باستخدام الزرد المعدني و كذلك تركيب الاقفال التعليقة للأقراط وانهاء عملية الصقل والتشطيب للمشغولة

التطبيق الثالث شكل رقم (٢٠):.

- **اسم العمل:** طقم حلي مكونا من (صدرية – اسوار- خاتم - قرط)
- **ابعاد العمل:** الصدرية (الطول٢٤,٧سم،العرض١٥,٥سم)،الاسوار(الطول١٩,٨سم،العرض)، خاتم (وجهة الخاتم٤,٤سم، حلقةالاصبع٢,٣سم)، القرط(الطول٨سم،العرض١,٩سم)
- **الخامات المستخدمة:** أسلاك من النحاس الاحمر، يستخدم للجدار والعروق سلك دائري قطره ١,٢ملي يتم درفلته الي سلك مبسط ليصل سمك ٠,٨ملي، الحشوات عبارة عن سلكين دائرين مجدولين قطر كل منهما ٠,٣٥ملي يتم درفلته ليصل الي سلك مبسط سمك ٠,٥ملي.
- **المتتالية المستخدمة في بناء التصميم:** متتالية حسابية

شكل رقم (٢٠) طقم حلي مكونا من (صدرية – اسوار- خاتم – قرط)
المصدر: من تنفيذ الباحثة

الجانب التصميمي:

بني التصميم علي أساس بناء المتتالية الحسابية حيث يتضح من الرسم المحدد بالتصميم بنائية التصميم كما يلي:

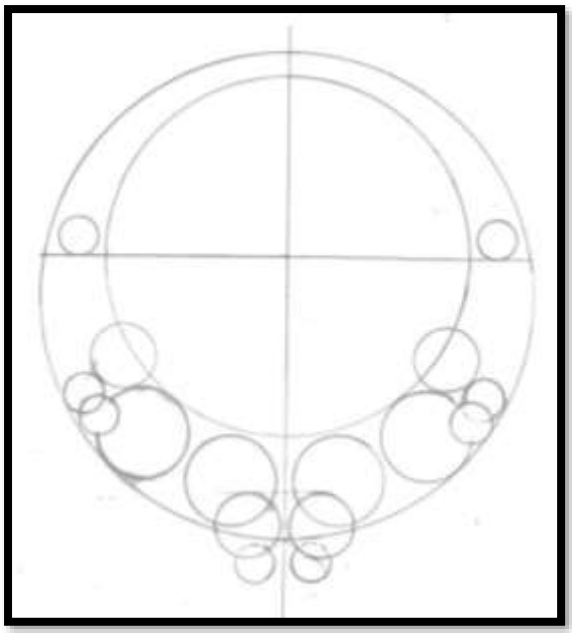
١- تحديد مقاس عنصر بداية المتتالية هو دائرة قطرها(١٥مل)، وعن طريق عملية إضافة رقم ثابت (١٠مل) تنتج المتتالية اقطار دوائرها(١٥،٢٥،٣٥) مل

٢- بعد الانتهاء من تحديد المتتالية رسم خط رأسي وحظ افقي متعامدان ثم رسم دائرتان قطرهما ١٤ سم مركزها نقطة تقاطع الخطين حيث تمثل الدائرة الرقبة

٣- وبتكرار المتتالية مرتين علي كلا الجانبين بحيث يكون قطر دائرة كلاهما ٣٥مل في المنتصف ثم رسم باقي الدوائر بالترتيب بحيث يكون الجانبان متماثلان ومتطابقان تماثلا تاماً كما بالشكل رقم(٢١)

٤- مع مراعاة أسس رسم تصميم الحلي ومدي تقارب وتباعد عناصر التصميم

٥- استخدام اسلوب التكرار في رسم الاسوار المعدني للطاقم بتكرار عنصريين من المتتالية بالتبادل (دائرة قطرها ٢٥مل،١٠مل) اربع مرات متتالية مع مراعاة تصميم يلائم معصم اليد.



شكل رقم (٢١)يوضح تصميم بني علي أساس بناء المتتالية الحسابية

من تصميم الباحثة

الجانب التقني:

بعد عملية تجهيز الاسلاك المعدنية وتهيئتها تم تنفذ العمل كما يلي :

١- يتم تشكل الجدار والعروق بسلك سمك ٠,٨مل علي هيئة عدد (٢٩) دائرة اقطارهم حسب مقاسات المتتالية الناتجة واقطارهم كتالي(٥مل،١٥مل،٢٥مل،٣٥مل) ثم لحامه بلحام الفضة.

٢- ثم يتم تشكيل الحشوات بسلك سمك ٠,٥ملي حيث يتم لف السلك المفتول أو المجدول لتنفيذ الزخارف الخطية باستخدام الشفت الخاص، يتم رص الحشوات بين العروق والجدار

بحيث تكون متجاورة حيث استخدمت الباحثة في هذه المشغولة وحدة اللوزة وعين وقنطرة والكريشة.

٣- يتم رش الدوائر بمونا اللحام بعد أن تبلل بالماء ويتم عملية اللحم بالبوري حتي يذوب اللحام مباشر مع مراعاه أن تتم عملية اللحام من ظهر القطعة للمحافظة علي تفاصيل الوجه في حالة وجود أي تكتلات من اللحام.

٤- يتم تنظيف المشغولة كيمائيا باستخدام حمض الكبريتيك المخفف بنسبة ١:١٥ ثم تغسل المشغولة بالماء والصابون لتنظيف من أي شوائب ثم تجفف باستخدام نشارة الخشب الناعمة.

٥- يتم وصل أجزاء الصدرية والسوار باستخدام الزرد المعدني و كذلك تركيب الاقفال التعليقة للأقراط وانهاء عملية الصقل والتشطيب للمشغولة

النتائج والتوصيات:.

أولاً: النتائج:.

توصلت الباحثة إلى للنتائج التالية:

- ساهمت دراسة المتتاليات العددية في إثراء ورسم تصميمات الحلي المعدني المعالجة لفكرة الخامة والشكل والفراغ وتوظيفهما جمالياً وفنياً في صورة تصميمات فنية معاصرة.
- الاستفادة من التراث الفني في ضوء تناول جماليات فن الشفتشي حيث يعد مدخلاً فكرياً وفلسفياً للاستفادة منه في معالجة الحلي المعدني ودعم الجوانب التربوية والتعلمية.
- حقق فن الشفتشي متغيرات فنية في توظيف التكرار ومعالجة الفراغ وتطبيقهما جمالياً في صياغة حلي معدني.
- احدث التنوع في العمليات التكرارية للحشوات الداخلية في المشغولة المنفذة بتقنية الشفتشي تنوعاً في متغيرات فنية وبصرية وأضافه قيم ملمسيه علي سطح المشغولة المعدنية المعالجة بالوصل واللحام.

ثانياً: التوصيات:.

- الاهتمام بالتراث وضرورة إحيائه عن طريق توظيفه بشكل معاصر وبرؤي غير تقليدية تحمل مقومات فنية وتشكيلية وجمالية فريدة.
- عمل دورات تدريبية لإحياء فن الشفتشي وتعريف الاجيال الجديدة عليه وكيفية استخدامه في صناعه حلي معدني معاصر.
- عمل ممارسات تجريبه علي الخامة المعدنية الغير ثمينة(النحاس احمر) وتوظيفها في الاعمال المعدنية.
- الاهتمام بدراسة النظم الرياضية وفلسفة المتتاليات العددية خاصة في الفنون الاسلامية كما لها من دوراً كبير في مساعدة المصمم في استلهام تصميمات فنية معاصرة.

المصادر و المراجع:.

أولاً: الكتب العلمية

١-ابتهال العسلي (٢٠٢١): "المصاغ الشعبي المصري" دراسة ميدانية في منطقة مصر الجديدة ،الهيئة العامة لقصور الثقافة.

٢-أحمد سالم الصباغ (١٩٦٨م): "المتالوجيا الفيزيائية : مقدمة في علم المعادن الفيزيائي"، عالم الكتب، طابعة أولي، القاهرة.

٣- جمال السيد الأحوال (٢٠٠٣م): "مدخل في صناعة الحلي "،الزعيم للخدمات المكتبة.

٤- صالح رشيد بطارسه (٢٠١٠م):"معجم الرياضيات"، دار أسامة للنشر.

٥-علي زين العابدين (١٩٧٤): "المصاغ الشعبي في مصر"، الهيئة المصرية العامة للكتاب.

٦-علي زين العابدين (١٩٨١):"فن صياغة الحلي الشعبية والنوبية" ، الهيئة المصرية العامة الكتاب.

٧-محمد مفيد القومي (٢٠١٠م): "المتتاليات و المتسلسلات العددية و التابعة" ، الطبعة الاولي ، دار مركز الكتاب الاكاديمي، عمان.

٨-محمد مفيد القومي (٢٠١٣م):"التكامل في الرياضيات"، مركز الكتاب الاكاديمي للنشر.

٩-محمود البسيوني (١٩٨٩): مبادئ التربية الفنية، دار المعارف ، القاهرة .

ثانياً: الرسائل العلمية:

١٠-زينب أحمد منصور (١٩٩٧م):"الاتجاهات الفنية الحديثة وأثرها علي الحلي المعدنية"، رسالة دكتوراه ، قسم المجالات الفنية التطبيقية، كلية التربية الفنية ، جامعه حلوان.

١١-منى محمد العجري (١٩٩٩):" الصيغ التشكيلية للتمائم والأحجبة المعدنية والإفادة منها في عمل مشغولات معدنية مبتكرة "، رسالة ماجستير، غير منشورة ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان.

١٢-مني فؤاد درويش (٢٠٠٤م): توظيف تقنية الشفتشي والإفادة منها في استحداث مشغولات معدنية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعه القاهرة.

ثالثاً: الابحاث والمقالات العلمية :

١٣-ريهام محمد محمد خليل (٢٠٢١م): "التوظيف التشكيلي لقيم الشكل والفراغ بالمشغولة المعدنية في ضوء التناول الجمالي لفن الشفتشي"، المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، جامعه المنوفية ، العدد الثامن والعشرون.

١٤-صالح حسن الزاير (٢٠٠٢م): الجماليات الزخرفية الإسلامية على المشغولات المعدنية وطرق المحافظة عليها ، مقال علمية ، منشور ،كلية التربية ،جامعة حلوان ص١٤٧.

كرم مسعد(٢٠١٣م): "الابعاد الجمالية لفن الشفتشي ودورها في إثراء الحلي المعدنية الحديثة"، المؤتمر الدولي، كلية الآداب، جامعه المنيا.

١٥-مروة فوزي يوسف (٢٠٢١م): " بناء مشغولة معدنية قائمة علي استثمار التأثيرات الملمسيه الخطية علي سطح النحاس الاحمر باستخدام ماكنيه الدرفلة "، بحث منشور ، مجلة بحوث في التربية الفنية والفنون ،مجلد ٢١، العدد(٥) ،كلية التربية النوعية ، جامعه حلوان.

١٦-منى محمد العجري (٢٠٠٥): المعالجات التقنية للنيللو كمدخل لإثراء سطح المشغولة المعدنية، بالمؤتمر العلمي السنوي السادس بعنوان " متطلبات تطوير الأداء في كليات التربية النوعية في اطار معايير الاعتماد (٢)"، كلية التربية النوعية بدمياط، جامعة المنصورة.

رابعاً: المراجع الاجنبية:

1-Harold Newman(1981): “An Illustrated Dictionary of Jewelry- Thames and Hudson –London.

2-Jeanne Rhodes – Moen (2006):”Silver Threads”, Kalmbach publishing ,United States of America.

3-Petrie, F (1927):’’Objects of Daily Use”, British Sch, of Arch, in Egypt, London.

خامساً: المواقع الالكترونية

https://ar.m.wikipedia.org/wiki/متتالية_ فيبوناتشي

https:// www.investopedia.com//fibonacciNubersand Lines Definition and use

https://ar.m.wikipedia.org/wiki,

https://e3arabi.com

https://e3arabi.com/scienc,

https://www.argaeek.com/l/fibonacciNubersand,