جماليات توظيف النسبة الذهبية في توزيع الوحدات الزخرفية داخل التصميم النسجي

The Aesthetics of Employing the Golden Ratio in the Distribution of Decorative Units within Textile Design

أ.م.د/ عزة محمد محمد الحلواني

استاذ مساعد بقسم الغزل والنسيج والتريكو- كلية الفنون التطبيقية- جامعة بني سويف

Assist. Prof. Dr. Azza Mohamed Mohamed El Halwany

Prof. Assistant at Textile, Weaving and Knitting Department-Faculty of Applied Arts

Beni - Suef University

azzahalwany@gmail.com

الملخص:

يعتمد التصميم النسجي في الاقمشة المنسوجة علي التكرارية والاستمرارية للوحدات الزخرفية المستخدمة داخل مساحة التصميم النسجي، وخاصة في اقمشة المفروشات التي تستخدم وفقا للغرض والوظيفي منها.

النسبة الذهبية مبنية علي قواعد واسس علمية تمت تناولها في العديد من الابحاث والدراسات في شتي مجالات الفنون، والتي اعطت اعمال فنية ذات قيم جمالية وحضارية عالية ، ومنها ما ظهر في العديد من الحضارات القديمة(الحضارة المصرية القديمة- الحضارة اليونانية..).

وبدراسة نظرية النسبة الذهبية والمتوالية العددية، نجد ان هناك علاقة بين هذه النظرية وبين اسس التصميم النسجي في اقمشة المفروشات المتنوعة ، والتي تعتمد علي التكرارية والاستمرارية والاشكال المتوالدة من الوحدات التكرارية.

في هذا البحث تم عمل دراسة تحليلية لكيفية الاستفادة من نظرية النسبة الذهبية ذات المتوالية الحسابية المتعددة علي التصميم النسجي ذو الوحدات الزخرفية المتكررة والمستخدم في انتاج اقمشة مفروشات.

عرض عدد من الافكار التصميمية القائمة علي نظرية النسبة الذهبية ، بالاستعانة بوحدات زخرفية من الحضارة الاسلامية ، وكيفية اظهار تكرارات متنوعة داخل مساحة التصميم النسجي الواحد، والناتجة من التغير في عدد المتوالية الحسابية للنسبة الذهبية المستخدمة.

التوصل لمجموعة من العلاقات الرياضية التي تخدم فكرة البحث، وتعطي عدد من التكرارات المختلفة لنفس الوحدة الزخرفية باستخدام برامج التصميم الرقمي، مما يؤثرعلي عدد التكرارات المتوالدة من خلال العلاقات الحسابية المستنبطة في هذا البحث، وايجاد معادلات رياضية لتحديد عدد الاحتمالات التي يمكن الحصول عليها.

وقد وجد ان عدد الاختلافات التي نحصل عليها من تكرار الوحدة الزخرفية داخل التصميم النسجي تتباين اذا كانت الوحدة الزخرفية المستخدمة في التصميم متماثلة عنها اذا كانت الوحدة الزخرفية المستخدمة في التصميم غير متماثلة.

حيث وجد انه كلما زادت المتوالية الحسابية للوحدة الزخرفية داخل مساحة التصميم النسجي، كلما زادت عدد الاحتمالات التي يمكن الحصول عليها وعدد اكبر من التكرارت في عرض القماش المنسوج.

الكلمات المفتاحية

التصميم النسجي، النسب الذهبية، العلاقات الرياضية، الوحدة التكرارية

Abstract:

The textile design in woven fabrics depends on the repetition and continuity of the decorative units used within the space of the textile design, especially in the upholstery fabrics that are used according to their purpose and functionality.

The golden ratio is based on scientific rules and foundations that have been deleted in many researches and studies in various fields of arts, which gave works of art with high beauty and cultural values, including what appeared in many ancient civilizations (ancient Egyptian civilization - Greek civilization...).

By studying the theory of the golden ratio and the numerical sequence, we find that there is a relationship between this theory and the foundations of textile design in various upholstery fabrics, which depend on repetition, continuity, and forms generated from repetitive units.

In this research, an analytical study was made of how to benefit from the theory of the golden ratio with multiple arithmetic sequences on the textile design with repeated decorative units used in the production of upholstery fabrics.

Showing a number of design ideas based on the theory of the golden ratio, with the help of decorative units from the Islamic civilization, and how to show various repetitions within the space of a single textile design, resulting from the change in the number of the arithmetic sequence of the golden ratio.

Reaching a set of mathematical relations that serve the idea of the research, and give a number of different repetitions for the same decorative unit using digital design programs, which affects the number of repetitions generated through the arithmetic relations elicited in this research, and finding mathematical equations to determine the number of possibilities that can be obtained.

It was found that the number of differences that we get from repeating the decorative unit within the textile design varies if the decorative unit used in the design is symmetrical than if the decorative unit used in the design is not symmetrical.

Where it was found that.

Keywords:

Textile Design ,Golden Ratio, Mathematical Relations, Pattern Unit

المقدمة

التصميم النسجي هو بناء هندسي يتطلب الاتزان والتوافق بين جميع عناصره للحصول علي منتج نسجي ذو بعد وظيفي يحقق الهدف المنتج من اجله.

الاقمشة النسجية تعتبر قطعة فنية متعددة الاستخدامات، التي وتتميز بالتكرارية والاستمرارية للوحدات الزخرفية المكونة للتصميم النسجي، كما في اقمشة المفروشات واقمشة الستائر.

يوجد العديد من القواعد المتبعة لتوزيع الوحدات الزخرفية داخل مساحة التصميم النسجي، والتي من اشهرها التكرار(الطردي- الطردي العكسي- المتساقط ...).

في هذا البحث تم الاستعانة بنظرية النسبة الذهبية ذات المتوالية الحسابية، وعمل دراسة تحليلية لكيفية تطبيق هذه النظرية في توزيع الوحدات الزخرفية داخل مساحة التصميم النسجي ذو الوحدات الزخرفية المتكررة والمستخدم في اقمشة مفروشات.

الاستعانة بوحدات زخرفية من الحضارة الاسلامية لما تزخر به من عناصر زخرفية متنوعة، وعرض عدد من الافكار التصميمية القائمة علي تطبيق نظرية النسبة الذهبية ، واثرها علي توزيع التكرار الزخرفي داخل مساحة التصميم النسجي. التوصل لمجموعة من العلاقات الرياضية التي تخدم فكرة البحث، وتعطي عدد من التكرارات المختلفة لنفس الوحدة الزخرفية باستخدام برامج التصميم الرقمي، مما يؤثرعلي عدد التكرارات الزخرفية المتوالدة داخل مساحة التصميم.

تطبيق النسبة الذهبية ذات المتوالية الحسابية (١، ١ ، ٢ ،٣، ٥) علي متغيرات البحث، والحصول علي عدد من التكوينات المستنبطة من تطبيق هذه المتوالية الحسابية.

وجد انه كلما زادت المتوالية الحسابية للوحدة الزخرفية كلما زادت عدد الاحتمالات التي يمكن الحصول عليها داخل مساحة التصميم النسجي، والتي تتباين وفقا لنوع الوحدة الزخرفية المستخدمة في التصميم (متماثلة -غير متماثلة).

من خلال البحث تم التوصل الي وجود علاقة طردية بين المتوالية الحسابية لنظرية النسبة الذهبية وبين عدد التكوينات المستنبطة من التصميم النسجي لاقمشة المفروشات، والذي ساهم في الحصول علي تصميم نسجي رقمي مبتكر.

اهمية البحث

وضع رؤية جمالية متطورة باستخدام برامج التصميم الرقمي في توزيع الوحدات الزخرفية داخل التصميم النسجي ارتباطا بمتغيرات التركيب البنائي النسجي .

الحصول علي تصميمات تتميز بالاستدامة والاستمرارية، من خلال الحركة الحرة للوحدة الزخرفية داخل مساحة التصميم النسجي، والبعد عن الفكر التقليدي في توزيع الوحدات الزخرفية الذي يعطي الشعور بالرتابة والملل.

اهداف البحث

- الاستدامة والاستمرارية في توزيع الوحدات الزخرفية داخل مساحة التصميم النسجي.
- الاستفادة من نظرية النسبة الذهبية في توزيع الوحدات الزخرفية داخل التصميم النسجي.
- الاستعانة ببرامج التصميم الحديثة.
- الوصول الي تصميم نسجي رقمي مستدام.

فروض البحث

- الاستعانة بنظرية النسبة الذهبية في التصميم النسجي يزيد من القيمة الجمالية للتصميمات النسجية.
- الاستعانة ببرامج التصميم الرقمي المتنوعة يخدم الفكرة التصميمية محل البحث.
- تطبيق النظرية النسبية يساعد في الحصول علي تصميم نسجي متناسق ومتزن.

حدود البحث

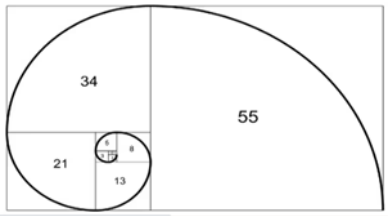
- استخدام وحدات زخرفية من الفن الاسلامي (نباتي- هندسي- خط عربي)
- توزيع الوحدات الزخرفية داخل مساحة التصميم النسجي، وفقا للمتوالية العددية للنسبة الذهبية.

منهجية البحث

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي، حيث يعمل علي تحليل نظرية النسبة الذهبية والاسس التي بنيت عليها هذه النظرية، ثم عمل تجارب تطبيقية علي التصميمات النسجية لاظهار مدي تحقق الاستفادة من تطبيق هذه النظرية في التصميم النسجي.

الدارسات السابقة

النسبة الذهبية



شكل(١): المستطيل الذهبي لفيبوناشي

النسبة الذهبية أحد الاحجار الاساسية لدراسة مقاييس الجمال المؤثرة في النفس البشرية، واستشعار العين لهذه النسبة السحرية التي تظهر بشكل متكرر في العديد من المظاهر الطبيعية من حولنا.

ووصفت هذه النسبة بالذهبية او الالهية بسبب خصائصها الفريدة التي تمنحنا فهم اعمق للجمال في الحياة، وقد حازت هذه النسبة علي اهتمام علماء الرياضيات والفيزياء والفلاسفة والمعماريون والفنانون وخاصة عند فناني عصر النهضة.

فالنسيبة الذهبية هي نسبة جمالية بسيطة يمكن أن تساعد فى جعل تكوين الصورة للعين متناسق ومتزن.

لذلك تم استخدم النسبة الذهبية في مختلف المجالات الفنية، لما تتميز به من قدرتها على إعطاء الحس الجمالي فى التوازن والانسجام في العمل الفني.[٣،٩]

استخدمت هذه النسبة كذلك في الهندسة المعمارية للحضارة المصرية القديمة ، فقد استخدم المصريون القدماء النسبة Phi في تصميم الاهرامات. [٤،٥]

اكتشف عالم الرياضيات الايطالي(ليوناردو فيبوناشي) سلسة فيبوناشي حوالي عام ١٢٠٠ بعد الميلاد.

حيث اكتشف الخصائص الغامضة و المثيرة للانتباه للسلسلة العددية التي تحمل اسمه، و التي لها علاقة عميقة مع phiØ والمتوسط الذهبي والمستطيل الذهبي.[7]

المستطيل الذهبي تكون النسبة بين طوله وعرضه تساوي دائما phi اذا قطعنا منه مربع سوف يعطي مستطيل اصغر منه ولكنه متطابق مع المستطيل الاصلي.كما في شكل(١) [٨،١٠]

وعند تمثيل النسبة الذهبية علي خط مستقيم، نجد ان الخط يقسم الي

قسمين غير متساوين، بحيث تكون نسبة القسم الاصغر الي الاكبر تساوي نسبة الجزء الاكبر الي طول الخط الاصلي، ويرمز لهذه النسبة بالرمز phi وتعادل ٠,٦١٨ .

التصميم النسجي

يعتمد التصميم النسجي لاقمشة المفروشات علي التكرارية والاستمرارية للوحدات الزخرفية، حيث تختلف مساحة التصميم النسجي المستخدم كاقمشة مفروشات حسب المواصفة التنفيذية للقماش المنفذ.

توزع الوحدات الزخرفية في التصميم النسجي داخل أطار هندسى مربع أو مستطيل حسب مواصفة التصميم المراد تنفيذه ، ومواصفة الماكينة المنفذ عليها التصميم.

ويتم تقسيم مساحة التصميم النسجي الى عدد من الخطوط الراسية والافقية للحصول علي توزيع هندسي متزن للوحدة الزخرفية داخل مساحة التصميم. [١١]

وتوجد طرق متبعة في توزيع الوحدات الزخرفية داخل مساحة التصميم النسجي والتي تتوقف علي عدد اختلافات التصميم المرتبطة بامكانية جهاز الجاكارد الذي يتم التنفيذ عليه.[١١]

ومن اشهر الطرق المتبعة لتوزيع الوحدات الزخرفية داخل مساحة التصميم النسجي في اقمشة المفروشات هي:

- توزيع طردي طردي

- توزيع طردي عكسي افقي
- توزيع طردي عكسي راسي
- توزيع طردي عكسي في كلا الاتجاهين

وبتطبيق نظرية النسبة الذهبية في التصميم النسجي، يمكن الحصول علي عدد مختلف من الوحدات التكرارية المتوالدة الناتجة من اختلاف اتجاه التكرار للتكوين الزخرفي الناتج من استخدام المتوالية الحسابية للنسبة الذهبية داخل مساحة التصميم النسجي، والذي يتم تكراره بعد ذلك في القماش الناتج.

مما يحقق اعلى قيمة وظيفية وجمالية للمنتج النسجي، للحصول على تصميمات جديدة ومبتكرة من الناحية الفنية والتشكيلية ذو قيم جمالية للتصميم النسجي .[١،٢،٦]

الجانب العملي:

هذا البحث يهدف الي ايجاد ترابط بين فكرة المتوالية الحسابية للنسبة الذهبية، وبين تصميم الاقمشة النسجية المبني علي التكرارية والاستمرارية للوحدات الزخرفية داخل التصميم النسجي.

تم الاستعانة بنظرية المتوالية الحسابية للنسبة الذهبية، في تقسيم مساحة التصميم النسجي الذي يمكن تنفيذه علي ماكينات الجاكارد، مع ايجاد التكرارات التي يمكن الحصول عليها باستخدام نوعين من الزخارف الاسلامية(زخارف متماثلة- زخارف غير متماثلة) لتوضيح الفكرة من البحث.

ومن خلال الملاحظات للتكوينات المتوالدة من حركة الوحدات الزخرفية في الاتجاهات الاربعة داخل مساحة التصميم النسجي، وجد ان عدد التكوينات تختلف مع اختلاف نوع الوحدة الزخرفية المستخدمة كما في جدول رقم (١).

جدول رقم(١): العلاقة بين عدد اوجه الاختلاف للتكوين الزخرفي وعدد اوجه الاختلاف

اوجه الاختلاف للتكوين الزخرفي (P)	١	٣	٤
عدد الاتجاهات (N)	٤	٤	٤
عدد الاختلافات الناتجة من اختلاف اتجاه التكوين الزخرفي داخل مساحة التصميم	٤	١٢	١٦

تم التوصل الي وجود علاقة طردية بين عدد مرات حركة التكوين الزخرفي داخل نفس المساحة ، وبين عدد الاختلافات الناتجة من تكرار التكوين الزخرفي في الاتجاهات المتعددة داخل مساحة التصميم، والتي تتمثل في العلاقة الرياضية كما جدول رقم (2).

جدول رقم (2):العلاقة الطردية بين **N، P**

No. of Reputations = P × N	
P عدد الاجزاء المقسمة داخل مساحة التصميم	**P ∝ N**
N هي عدد الاتجهات	علاقة طردية

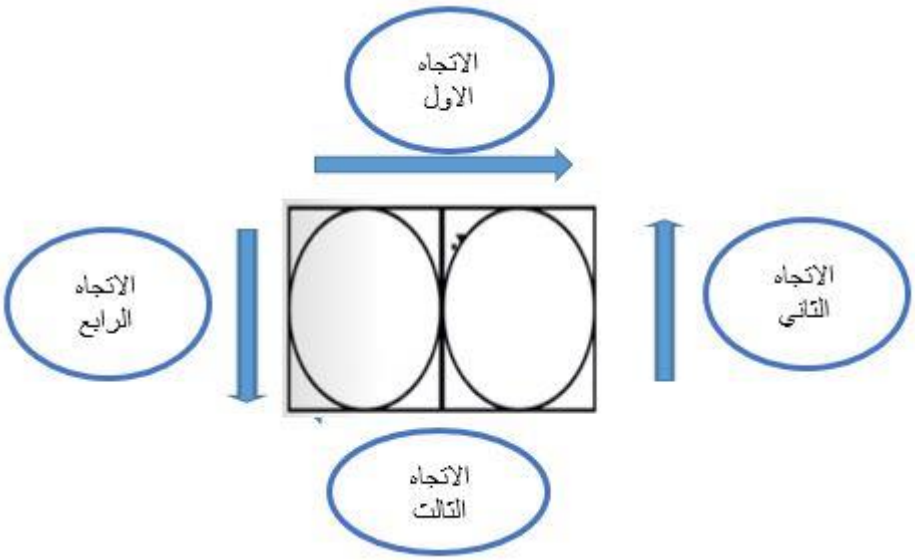
وبتطبيق هذه القاعدة علي متغيرات البحث:

المتوالية الحسابية الاولي في نظرية النسبة الذهبية (١, ١)

عند تطبيق هذه المتوالية الحسابية في مساحة التصميم النسجي ، نجد ان عدد التكوينات التي يمكن الحصول عليها عند تكرار التصميم في الاتجاهات المختلفة تتباين اذا كانت الوحدة الزخرفية المستخدمة متماثلة او غير متماثلة.

حيث نجد انه في حالة استخدام وحدات زخرفية غير متماثلة، تكون عدد الاختلافات التي نحصل عليها من هذه المتوالية الحسابية (٤ اختلافات) كما في شكل(٢).

اما في حالة استخدام وحدة زخرفية متماثلة وتوزيعها في مساحة التصميم وفقا للمتوالية الحسابية المذكورة، فاننا نحصل علي (اختلاف واحد فقط).



شكل رقم(٢): النسبة الذهبية الاولي في الاتجاهات المختلفة

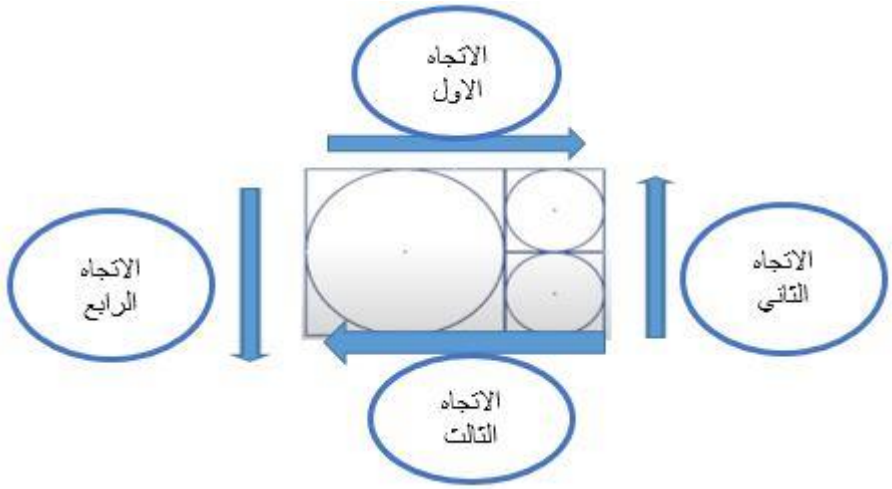
المتوالية الحسابية الثانية في نظرية النسبة الذهبية (٢, ١, ١)

تقسيم مساحة التصميم الي مساحتين متساويتان ومساحة بقدر مربيعين الاخرين وفقا للمتوالية الحسابية لنظرية النسبة الذهبية (١,١,٢).

نجد من الشكل رقم(٣) ان الاتجاه الثاني يتماثل مع الاتجاه الرابع، مما يجعل ان عدد الاختلاف في التكوين الزخرفي هي ثلاث اختلافات تتحرك في اربع اتجاهات مختلفة في حالة ساتخدام وحدة زخرفية غير متماثلة.

لتصبح عدد الاختلافات الناتجة = ٣ × ٤ = ١٢ تكوين زخرفي مختلف.

اما في حالة استخدام وحدة زخرفية متماثلة وتوزيعها في مساحة التصميم وفقا للمتوالية الحسابية المذكورة، فاننا نحصل علي نصف هذا العدد(٦ تكوينات زخرفية مختلفة).



شكل رقم(٣): النسبة الذهبية الثانية في الاتجاهات المختلفة

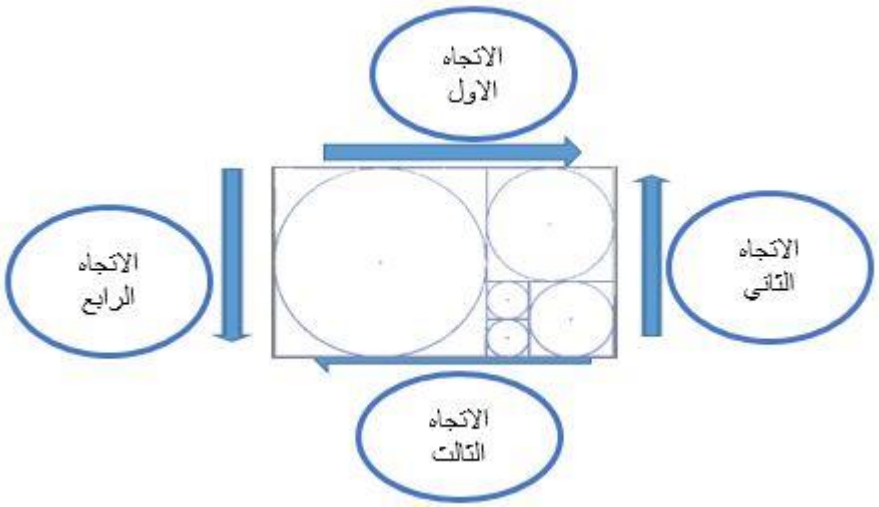
المتوالية الحسابية الثالثة في نظرية النسبة الذهبية (٥, ٣, ٢, ١, ١)

تقسيم مساحة التصميم الي اكثر من ثلاث مساحات مختلفة الابعاد وفقا للمتوالية الحسابية لنظرية النسبة الذهبية (٥, ٣, ٢, ١, ١) مع امكانية تحريك التكرار في اربع جهات مختلفة.

تكون عدد الاختلافات الناتجة في هذه الحالة: ٤ × ٤ = ١٦ تكوين زخرفي مختلف.

وذلك في كلا الحالتين (استخدام وحدة زخرفية متماثلة اوغير متماثلة)

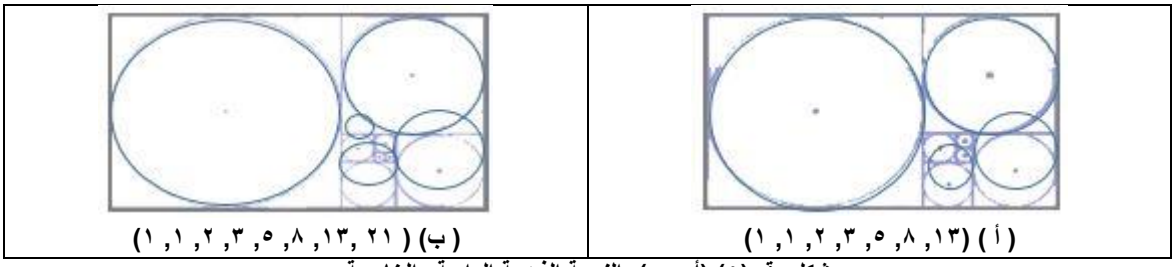
لان الفكرة تعتمد علي الحصول علي تكوين زخرفي من الوحدة الزخرفية، وهذا التكوين هو الذي يتم تحريكة داخل مساحة التصميم كما في شكل (٤).



شكل رقم(٤): النسبة الذهبية الثالثة في الاتجاهات المختلفة

المتوالية الحسابية الرابعة والخامسة في نظرية النسبة الذهبية

تقسيم مساحة التصميم الي عدد من المساحات مختلفة الابعاد وفقا لنظرية النسبة الذهبية (١٣, ٨, ٥, ٣, ٢, ١, ١) ، (٢١ ,١٣, ٨, ٥, ٣, ٢, ١, ١) مع امكانية تحريك التكوين الزخرفي في اربع اتجاهات مختلفة تكون عدد الاحتمالات الناتجة في هذه الحالة: ٤ × ٤ = ١٦ تكوين زخرفي مختلف كما في شكل(٥).



(أ) (١٣, ٨, ٥, ٣, ٢, ١, ١) (ب) (٢١ ,١٣, ٨, ٥, ٣, ٢, ١, ١)

شكل رقم (٥) (أ – ب): النسبة الذهبية الرابعة والخامسة

الجانب التطبيقي

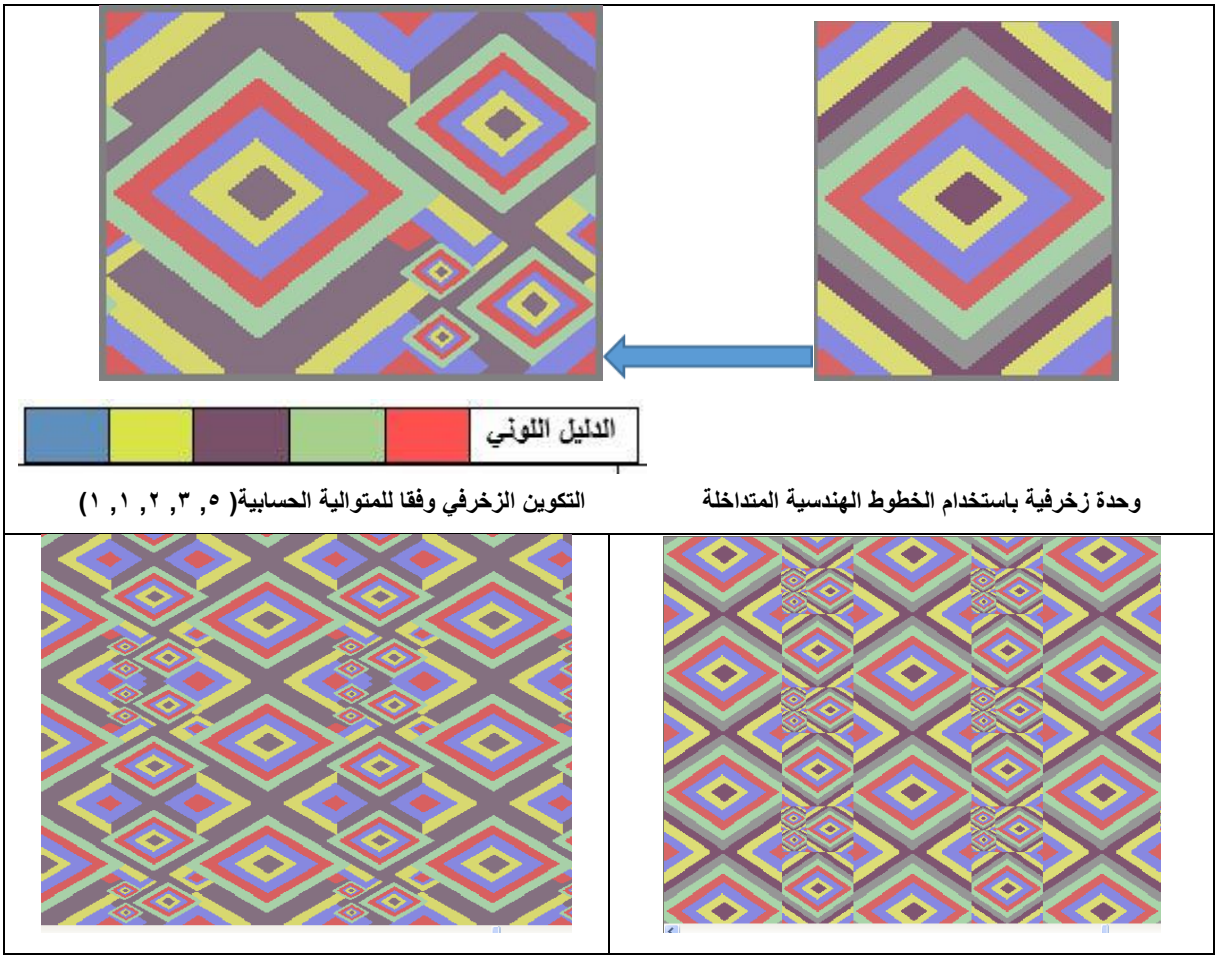
تم تطبيق فكرة البحث علي عدد من الوحدات الزخرفية المستوحاه من الفن الاسلامي، والاستعانة بالمتوالية الحسابية للنسبة الذهبية(٥, ٣, ٢, ١, ١) حيث تعتبر النسبة المتوسطة بين النسب التي تم تناولها بالبحث.

فيما يلي نعرض عدد من التصميمات القائمة علي تطبيق فكرة البحث، وعدد من التصميمات الناتجة من اختلاف اتجاه التكوين الزخرفي داخل مساحة التصميم النسجي.

لوحة رقم(١) : الفكرة التصميمية الاولي

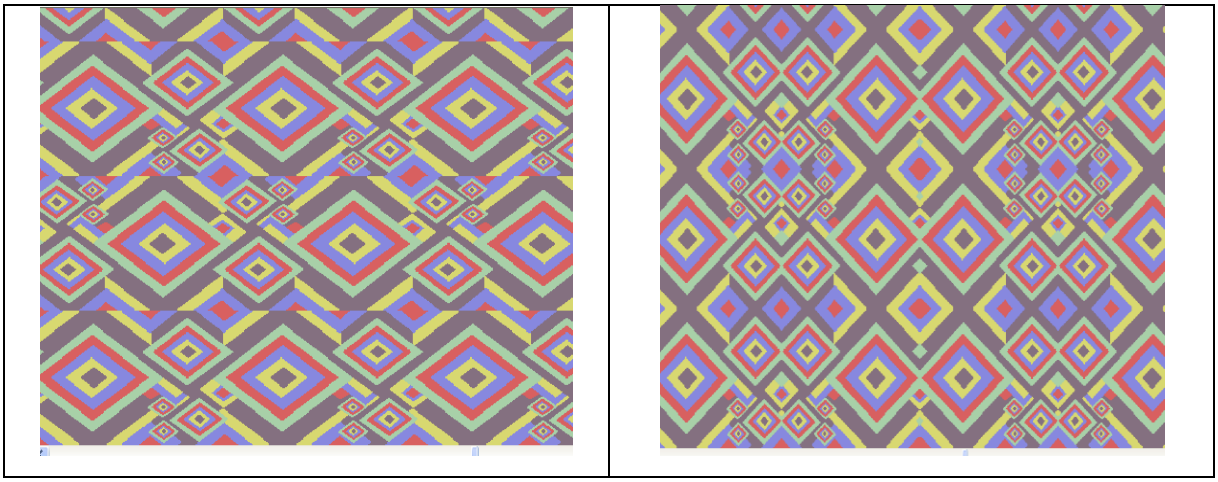
وحدة زخرفية نباتية غير متماثلة التكوين الزخرفي وفقا للمتوالية الحسابية(٥, ٣, ٢, ١, ١)

لوحة رقم(٢) : الفكرة التصميمية الثانية

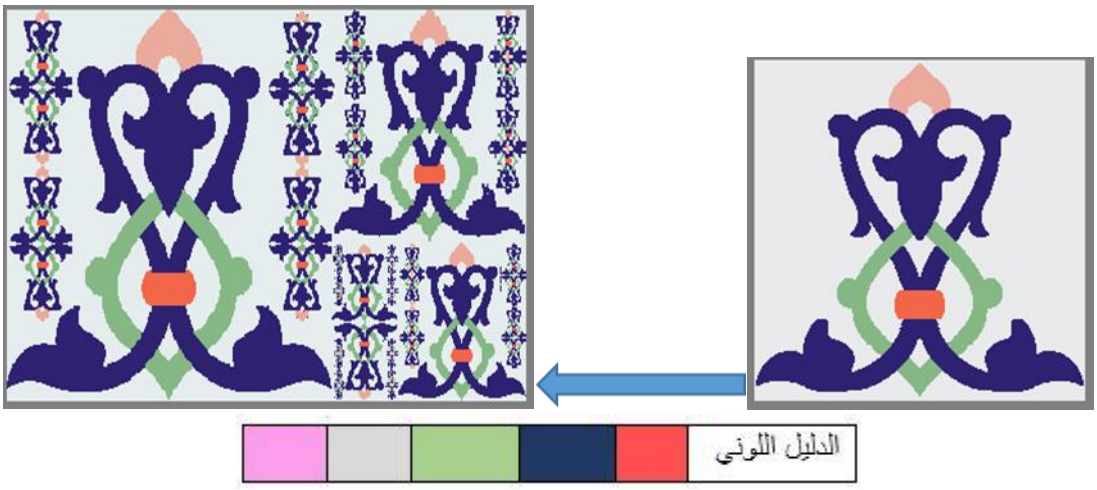


وحدة زخرفية باستخدام الخطوط الهندسية المتداخلة

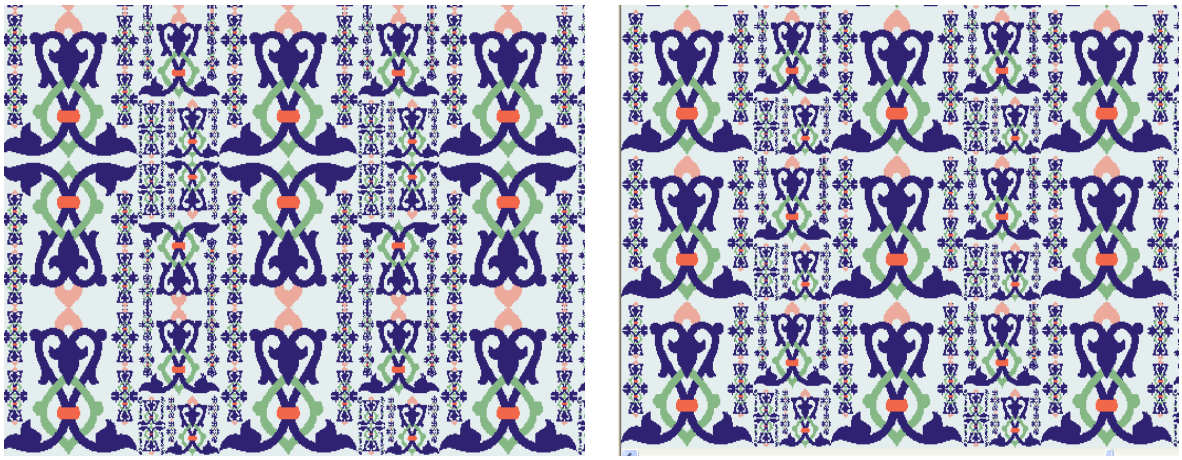
التكوين الزخرفي وفقا للمتوالية الحسابية(٥, ٣, ٢, ١, ١)

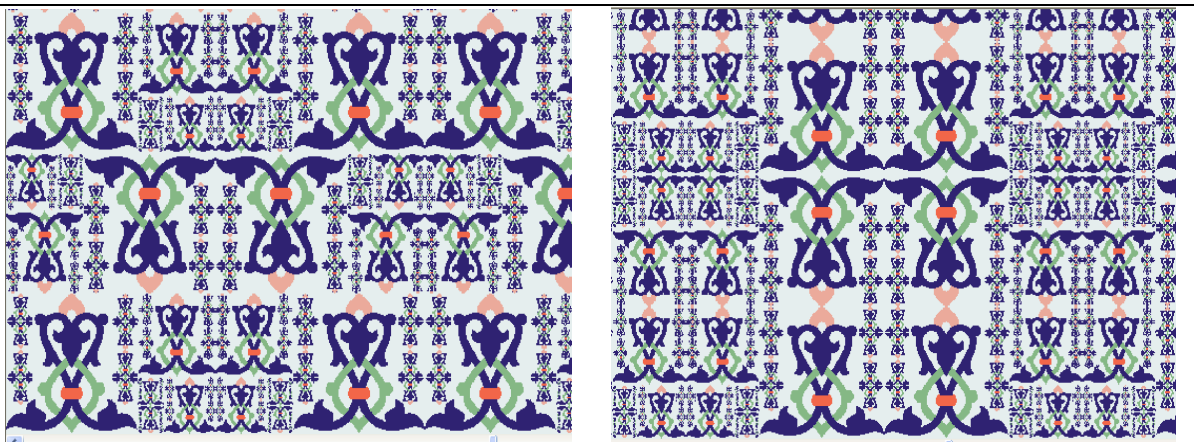


لوحة رقم(٣) : الفكرة التصميمية الثالثة

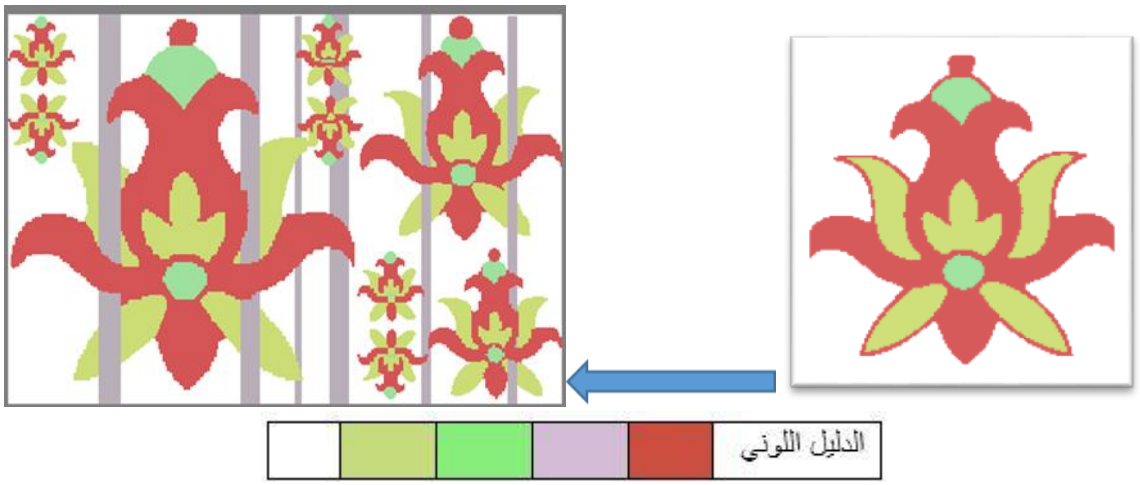


وحدة زخرفية نباتية متماثلة التكوين الزخرفي وفقا للمتوالية الحسابية(٥, ٣, ٢, ١, ١)

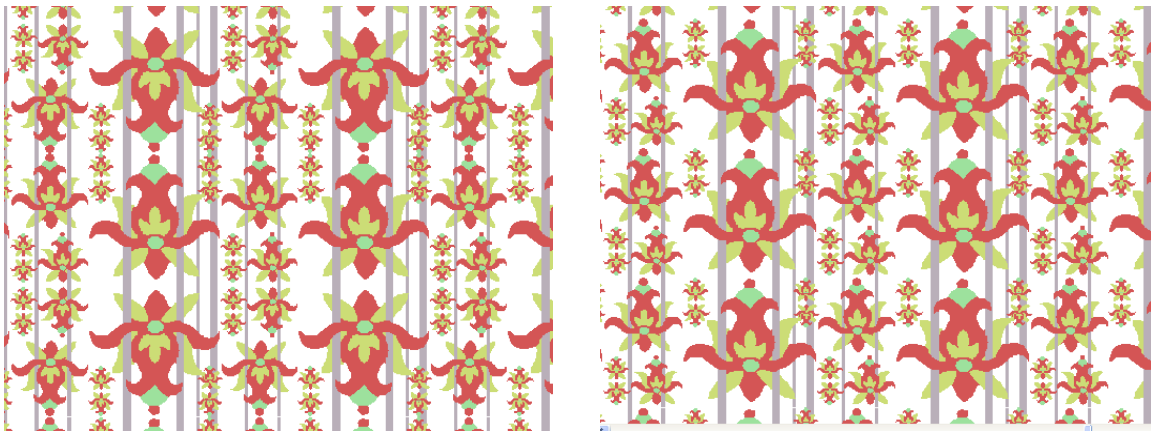


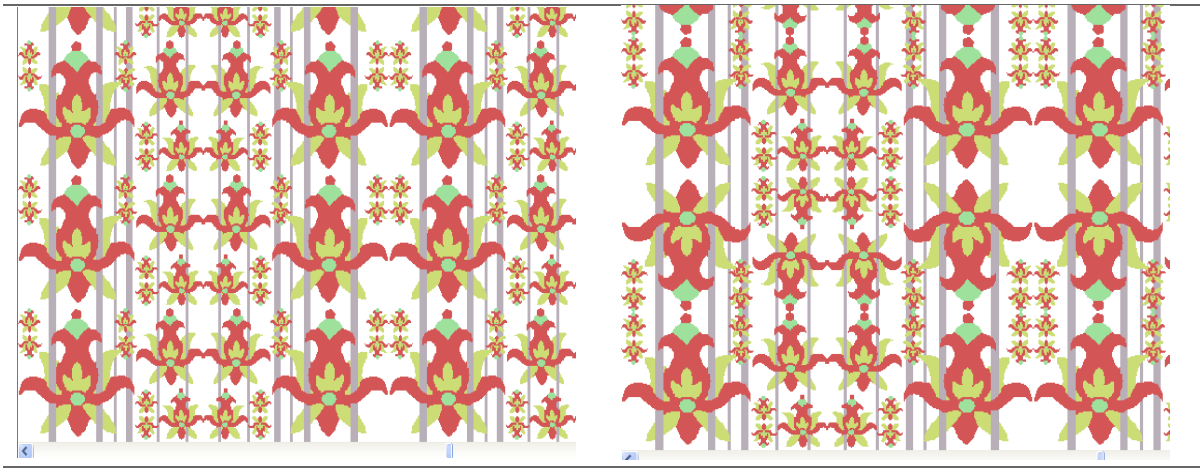


لوحة رقم(٤) : الفكرة التصميمية الرابعة



وحدة زخرفية نباتية مع تداخل الخطوط الطولية التكوين الزخرفي وفقا للمتوالية الحسابية(٥, ٣, ٢, ١, ١)





لوحة رقم(٥) : الفكرة التصميمية الخامسة

وحدة زخرفية من الحروف العربية بابعاد مختلفة

التكوين الزخرفي وفقا للمتوالية الحسابية(٥, ٣, ٢, ١, ١)

النتائج

في هذا البحث تم عرض عدد من الافكار التصميمية القائمة علي نظرية النسبة الذهبية ، بالاستعانة بوحدات زخرفية من الحضارة الاسلامية (نباتية- هندسية- خطوط عربية).

ومن النتائج التي تم التوصل الي:

- كلما زادت المتوالية الحسابية للوحدة الزخرفية داخل مساحة التصميم كلما زادت عدد التكوينات الزخرفية التي يمكن الحصول عليها.
- الحصول علي تكوينات زخرفية مبتكرة داخل مساحة التصميم النسجي.
- اظهار تنوع التكرارت التي يمكن الحصول عليها في كل نسبة من النسب.
- ايجاد معادلة رياضية لتحديد عدد التكوينات التصميمية.
- الحصول علي تصميم نسجي زخرفي يحقق الاتزان والتناغم.

التوصيات

- امكانية استخدام وحدات زخرفية متنوعة داخل مساحة التصميم النسجي
- ادخال خطوط طولية او عرضية علي الوحدات الزخرفية.
- تطبيق هذه الفكرة علي النسب الذهبية الاخري المذكورة بالبحث للحصول علي تكوينات اكثر تنوع.
- الاستعانة بالفنون الاخري للحصول علي مصادرالهام لافكار تصميمية حديثة.

المراجع

1.سليمان رحمة , حسن (١٩٩٠): " العلاقة بين لقى المجموعات ونظم تحريك الدرأ للحصول على إمكانيات جديدة فى تصميم أقمشة المفروشات " رسالة دكتوراه - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان.

Sulayman Rahmat, Hasan (1990): " alealaqat bayn liqaa almajmueat wanuzam tahrik aldara lilhusul ealaa 'iimkaniaat jadidat faa tasmim 'aqmishat almafrushat " risalat dukturah - kuliyat alfunun altatbiqiat - jamieat hulwan.

2.متولى متولى عامر, محمد(٢٠١٥): "استحداث أسلوب لتوزيع الوحدات الزخرفية بالتكرار الزخرفي لاقمشة الجاكارد"- مجلة الفنون والعمارة- صفحة ٢٥ : ٣٨- مجلد ٢- عدد ٣- اكتوبر.

Mutawalaa Mutawalaa Eamir , Muhamad(2015): aistihdath 'uslub litawzie alwahadat alzukhrufiat bialtakrar alzukhrufii liaqimishat aljakardi- majalat alfunun waleimarati- safhat 25 : 38- mujalad 2- eadad 3- aiktubar.

3.Ayman Shawki, Samir Sadek Hosny, Hazem El- Daly -Classification of Parametric Design Tools -Journal of Al-Azhar University Engineering Sector Vol. 17, No. 62, January, 202٢.
4.Bowles, melanie -Isaac, Ceri, digital textile design, 2nd edition, Laurence king, London,2012.
5.Burry, J. B., The New Mathematics of Architecture. United Kingdom: Thames& Hudson, 2010.
6.Field, M, "The Art and Science of Symmetric Design. Visual Mathematics 2 (3)", 2000.
7.Gray B.Meisner- The golden ratio (the divine beauty of mathematics)- race point publishing-2018.
8.Herbert Bangs- The return of sacred architecture (the golden ratio and the end of modernism)-M.Arch press-2001.
9.Jabi, W, Parametric Design for Architecture. London: Laurence King Publishing, 2013.
10. Nikoletta Minarova The Fibonacci Sequence: Nature's Little Secretcris –Bulletin, 2014.
11. W. Wilson, Jacquie, handbook of textile design principles processes and practice, Woodhead Publishing Limited, England, 2001.