الاستفادة من التراكيب النسجية كمصدر لتصميم وانتاج الزربية المغربية

Exploitation from structure fabric as a source for the design and production of Moroccan carpets

أ.م.د/ هيثم عبد الدايم محمود أحمد

أستاذ مساعد بقسم الغزل والنسيج والتريكو – كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط

Assist.Prof. Dr. Haitham Abdel Daim Mahmoud Ahmed

Associate Professor, Department of Spinning, Weaving and Knitting - Faculty of Applied Arts - Damietta University

haitham.daim@gmail.com

م.د/ أحمد محمد صلاح عطية

مدرس بقسم الغزل والنسيج والتريكو – كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط

Dr. Ahmed Mohamed Salah Atya

Lecturer Spinning, Weaving and knitting Department, Faculty of Applied Arts, Damietta University

ahmed.salah442@hotmail.com

ملخص:

يعد فن النسيج اليدوي كأحد مجالات الفنون التشكيلية الذى يقوم على مجموعة من الركائز والمقومات التي يستطيع من خلالها الفنان ممارسة عمله الفني وتشكليه، محققاً بهذه المقومات خلق توازن وتناغم بين الأشكال والألوان والمساحات المختلفة في العمل ويساعده في تحقيق أهداف فنية معينة، محملة بدلالات وقيم تشكيلية وتعبيرية في كيان مادي ملموس وهو العمل النسجي، وتعتبر الوحدات الفنية للنسيج اليدوي من الركائز الرئيسية لجذب عنصر المستهلك والتي تستند بدورها علي الخبرة والمحاكاة دون الرجوع إلي معايير فنية وعلمية دقيقة، حيث يغلب تنفيذ تلك النوعية من الوحدات التقليدية المستخدمة في عمليات التصميم ذو الطابع النمطي دون الوقوف علي الأبعاد العلمية والفنية للوحدات المتبعة ومدي تناسبها للأداء الوظيفي، وتعد التراكيب النسجية من الأسس البنائية التي تحظى باهتمام كثير في مجال الابتكارات الفنية النسجية والعمل على تطوير الإمكانيات الفنية للوحدات النسجية اصبح من الضروري الاهتمام بها، الأمر الذى أدى الى الربط بين التراكيب النسجية وكيفية دمجها وتطويعها من خلال أساليب مبتكرة تصلح كوحدات هندسية في تصميم نسجى يتميز بالإيقاعات الجمالية المتميزة لإثراء الزربية المغربية والتي يرجع تاريخها الى دول المغرب العربي والحضارة الأندلسية، حيث تم دراسة تصنيف بناء الوحدات الهندسية من خلال المتجهات القطرية للتراكيب النسجية المستخدمة بحيث كل متجه يتم استخدامه منفرداً أو مجتمعاً (طردي أو عكسي) وتم استحداث الأساليب المبتكرة لتوزيع الوحدة الهندسية والتي تستخدم تماثلات التناوب، والدوران، والنقل، والانعكاس، والانعكاس المتساقط، والانعكاس المتبادل لجميع المتجهات تلقائياً مع محاور التناظر التماثلي وتكرارها في اتجاهات الزوايا المختلفة للتراكيب النسجية وتم تطبيق الأساليب المبتكرة للتراكيب النسجية المنفذة وكذلك تحليل الأساليب المبتكرة وتأثيرها علي الأبعاد الفنية للوحدات النسجية المستنتجة وتطبيقها في الزربية المغربية.

الكلمات المفتاحية:

النسيج اليدوي، التراكيب النسجية، الوحدات النسجية، الأساليب المبتكرة، الزربية المغربية

Abstract:

The art of hand-weaving is considered one of the fields of fine arts, which is based on a set of pillars and components through which the artist can practice his artistic work and Formal, achieving with these elements the creation of balance and harmony between the different shapes, colors and spaces in the work and helping it achieve certain artistic goals, laden with connotations and values Formative and expressive in a tangible physical entity, which is textile work. The technical units of hand weaving are considered one of the main pillars of attracting the consumer element, which in turn is based on experience and simulation without reference for precise technical and scientific standards, as this type of traditional units used in design processes of a modular nature is often implemented without stopping. On the scientific and technical dimensions of the units used and their suitability for functional performance.

Textile structures are one of the structural foundations that receive much attention in the field of textile technical innovations, and working to develop the technical capabilities of textile units has become necessary to pay attention to them, which has led to the link between simple and complex textile structures and how Integrating and adapting them through innovative methods that serve as geometric units in a textile design characterized by distinct aesthetic rhythms to enrich the Moroccan carpet, which dates back to the countries of the Maghreb and the Andalusian civilization, where the diagonal vectors of the Textile structures used were determined so that each vector is used individually or in combination (direct or inverse). The symmetries of rotation, rotation, transfer, reflection, falling reflection, and mutual reflection are used for all vectors automatically with the axes of symmetry and repeated in the directions of the different angles of the textile compositions. Innovative methods were applied to the executed textile compositions, as well as an analysis of the innovative methods and their impact on the technical dimensions of the inferred textile units and their application in the Moroccan carpet.

Key words:

hand-weaving, textile structures, textile units, innovative methods, Moroccan carpet.

مقدمة:

تعتبر الزربية التقليدية المغربية تحفة فنية متأصلة في التاريخ والتقاليد، ضمن أساسيات الموروث العريق المغربي، ومفخرة للصناعة التقليدية الوطنية المغربية التي تكشف مدى الثراء الإبداعي الحرفي والتعدد الحضاري للروافد الثقافية للمملكة المغربية وقوة الإبداع الفني لدى الصانع التقليدي المغربي، حيث ألوانها المتنوعة والمفعمة بالحياة وزركشات أنماطها، وزخارفها الفريدة وحبكتها المتناغمة، لا تزال هذه القطعة الفنية تأسر وتغري محبي فن الزرابي عبر الوطن العربي والتي تتميز إبداعاتها الفنية على مر العصور بخصائص جمالية كموضوعات للحس والذوق، مثلما تنطوي على حقائق تتعلق بالحياة، هكذا نشأت الحاجة دائماً لفهم الفن والجمال ودوره التاريخي في عالمنا فكانت له وظيفته في الوجود الحقيقي، فأعمال الزربية المغربية بالإضافة إلى كونها تشتمل على الألوان والخطوط والظلال والملامس والإيقاعات، فهي تتضمن أيضاً الأبعاد الخيالية والعاطفية والرمزية بحيث ليست مجرد قطعة زخرفية تستنسخ زخارف معينة أو محددة انما تجمع بين التقنيات المتطورة من خلال نص واضح، وسرد معقد يتطلب منهجاً محدداً لكشف رموزه ومعانيه الخفية [٣]، حيث عكس تاريخ الزربية المغربية مساراً حافلاً من التقاليد الفنية والأبعاد الاجتماعية التي جعلت منه أكثر من صنعة في حياة المغاربة

فتتكون التصميمات الحرفية في المجتمع التقليدي المغربي من عناصر ثلاثية الأبعاد [٥] بحيث تساهم التصميمات المرئية على المصنوعات اليدوية المادية في غرس الجماليات ذات التوجه الثقافي باستمرار، مما يضاف إلى هويتها المحلية وقيمتها التجارية [٦] ويشمل الأشياء والعمليات والخدمات وأنظمتها، وبما أن الأشياء المرئية والمادية جزء لا يتجزأ من هذا التواصل الذي يؤدي إلى ظهور الأشكال الاجتماعية، فقد نشأت الثقافة البصرية والمادية من التفاعل بين الإنسان والمصنوعات اليدوية وبالتالي أصبحت المصنوعات اليدوية التصميمية عنصراً لا ينفصل عن المجتمع البشري، وأساسياً للهوية الثقافية، ومصدراً مرجعياً مهماً للمجتمع الحديث. وتعرف الثقافة البصرية بأنها الأذواق الفنية وتفسير ما يرضي الفرد من الناحية الجمالية اعتماداً على البيئة المحيطة به، ومع ذلك ليست الاختلافات الفنية فقط هي التي تتأثر بالاختلافات البيئية وانما هناك التطبيق العملي للبيان البصري [٩] بناءاً على الأهداف والمقاصد المنفصلة التي يجب تحقيقها بواسطة الجماليات والطريقة التي يتم بها ذلك يتم تفسيرها ضمن منطقة محلية معينة، ويختلف الخطاب البصري على نطاق واسع بناءاً على الثقافة الكلاسيكية بحيث يكون هناك اختلافات فطرية في الطريقة التي ينظر بها الناس إلى الصور بسبب تفسيراتنا الجمالية والتطبيق العملي التي تنبع مباشرة من تجاربنا الثقافية المحلية المفسرة للتصميم كثقافة بصرية ومادية يتيح فهماً واسعاً ونقدياً، ويمثل الوعي بمعانيه كأشياء مادية وصور وممارسات ثقافية تحدد مكانة الإنسان في الزمان والمكان [١١].

وعلى الرغم من ظهور التقدم العلمي في مجال الصناعات النسجية والتقنيات الحديثة لها، إلا أن النسيج اليدوي هو تلك الممارسات اليدوية لإنتاج الكثير من الأعمال المنسوجة التي تتضمن الجوانب الجمالية والابتكارية والنفعية، تعتبر هذه المصنوعات اليدوية مفيدة للتعبير الجمالي والتفاعل الاجتماعي والثقافي ضمن السياق المحلي [٧] والذى يعتبر واحداً من مجالات الفن التشكيلي الذي يتضمن قدراً كبيراً من الإبداع الفريد من نوعه في كل مجتمع، ويتضمن الأصالة والخيال والإلهام والإبداع والابتكار والتقاليد وهذا جانب قوي في كل ثقافة، حيث تمثل إبداعاً مخزوناً من "الثقافة غير الملموسة" لمجتمع معين والتي تعبر عن ثقافة الهوية والتقاليد والقيم، والتي تربط المنتجات بتقاليدهم وصورهم الماضية من ثقافة عظيمة، كما أنها تنقل المعاني والتقاليد والمعرفة والقيم المضمنة للمجتمع وشعبه [١٢]، حيث يحتاج النسيج اليدوي بصفة عامة قدر من المعلومات والتدريبات على استخدام المهارات اليدوية المتصلة بالتراكيب النسجية خاصة، والتي تعد مدخلاً مبتكراً في مجال تصميم المنسوجات، كما أنها تضفى عليها الطابع الجمالي، حيث يعتبر التصميم الفني هو نشاط ابتكاري جمالي يرتبط بالإنسان إرتباطاً وثيقاً من خلال بيئة معينة تهدف إلي ترجمة الاحتياجات في منتج واضح وجديد، ويتطلب هذا قدرات ومهارات تقوم علي أسس علمية تؤدي إلي إبراز العمل الإبداعي الذي يكون جزء من التخطيط أو جزء من فكرة عظيمة، فأن يصمم تعني يبتكر ويخلق ويرسم أو يستنبط شيئاً ما وهنا نري بأن التصميم هو الإستخدام المنظم للخيال والعلم، لتطوير حلول مبتكرة بأفضل طريقة لتنفيذ هدف معين، حيث يلعب التصميم النسجي الدور الأساسي والفعال للمنتجات النسجية، حيث تتكون العملية التصميمية النسجية بمفهومها المعاصر ما يشبه المعادلة الكيميائية حيث يمكن تعديل المعطيات والمدخلات بهدف الحصول علي خصائص معينة للتصميم وذلك من خلال أساليب ومنهجيات محددة ذات دراسات علمية متطورة [١٢]، وعند مقارنة بين عملية التصميم التقليدية للمنسوجات والتي تعتمد علي الأداء اليدوي وعملية التصميم الحديثة التي يكون فيها الأساليب والمنهجيات التي تطبق من خلال الحاسب الآلي وملحقاته نجد أنه في حالة الطرق التقليدية للتصميم النسجي تكون معادلة الأداء أكثر جهداً ووقتاً بما يقلل من الرغبة في ارتياد تجارب نسجية جديدة والعكس صحيح وهذا بالطبع يؤثر بالسلب علي الجانب الابتكاري وبناء عليه تقل مدي القدرة على مواكبة التطور للعملية التصميمية العالمية.

مشكلة البحث:

1- انخفاض مستوي جماليات الزربية المغربية مقارنة بالتطور الحضاري الحديث لدولة المغرب.

2- افتقار الدراسات التجريبية والتحليلية لأسلوب منهجي محدد للوحدات الهندسية والتي يمكن من خلالها إثراء الأبعاد الفنية والوظيفية للزربية المغربية.

3- اعتماد الوحدات الهندسية على أساليب تكرارية نمطية متعارف عليها تحتاج بدورها إلى التجديد والابتكار لتساهم بدورها في تفعيل الأبعاد الفنية للتصميمات الزربية المغربية.

هدف البحث:

1- إضافة وحدات هندسية جديدة مستفيداً من التركيب النسجية إلى الأساليب النمطية المتعارف عليها.

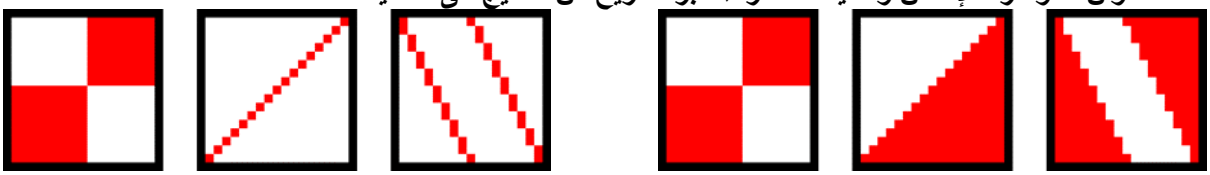
2- استحداث أساليب مبتكرة تساعد على تفعيل التوزيعات التكرارية للوحدات الهندسية المختلفة من خلال التراكيب النسجية

3- تحسين وتطوير الأبعاد الفنية للتصميمات النسجية بالإيقاعات الجمالية المتميزة لإثراء الزربية المغربية.

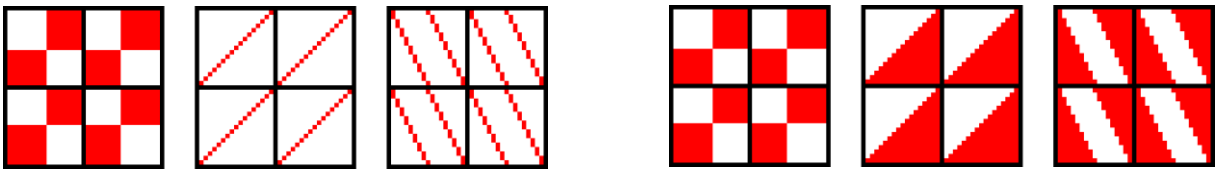
4- فتح افاق جديدة في البحث العلمي للوقوف على ابعاد التطوير لكل متغيرات الاتجاهات التكرارية الأخرى.

١-١- دراسة تصنيف بناء الوحدات الهندسية: -

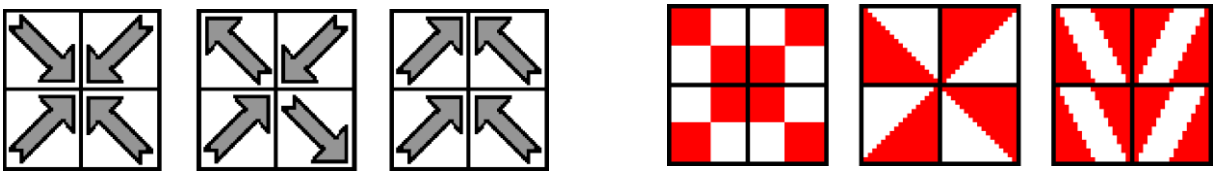
تركزت دراسة تصنيف بناء الوحدات الهندسية باستخدام التراكيب النسجية (سادة ١/١ – مبرد ١٥/١ Z – اطلس ١٥ بإضافة علامة عدة ٢ لحمة، عدة ٨ سداء) شكل (١-١) حيث تم استخدام التراكيب المذكورة من أجل الزوايا الهندسية حيث التركيب النسجى السادة ١/١ يعطى الزاوية القائمة والمستقيمة ١٨٠،٩٠ درجة والتركيب النسجى المبرد يعطى زاوية ٤٥ درجة بينما التركيب النسجى الاطلس يعطى زاوية مختلفة على حسب العدة المستخدمة (٣٠،٦٠ درجة)، حيث تم تكرار التراكيب النسجية المشار إليها في كلا الاتجاهين بحيث يكون ٤ تكرارات طردية كما يتضح في شكل (١-٢) وبالتالي يمكن من خلال التكرارات تغيير الاتجاهات في كل تركيب بحيث الحصول على وحدة هندسية مختلفة الاتجاهات شكل (١-٣) وبذلك الاستفادة من تغيير اتجاهات الزوايا المتماثلة ومتغيراتها ومن خلال مصفوفة الزوايا التي تعبر عن تحويل x إلى x' هي R^T ونلاحظ أن عملية التحويل تلك تكافئ تماما الدوران في الاتجاه العكسي، أي أنه إذا كانت R هي مصفوفة الدوران بزاوية θ في الاتجاه الموجب (عكس عقارب الساعة) فإن R^T هي مصفوفة الدوران بنفس الزاوية لكن في الاتجاه العكسي، نلاحظ كذلك أن $R^T = R^{-1}$ ، أي أنها تساوي المصفوفة العكسية ومن خلال المعادلات يمكن الحصول على عدد ٢٥٦ وحدة هندسية مختلفة شكل (١-٦)، ويتضح من الشكل (١-٤) إضافة الاتجاهات العكسية للتراكيب النسجية المبرد والاطلس مما تتيح اكبر عدد من المصفوفات وهنا تزيد المساحات اللونية والتي يمكن الحصول على اشكال عديدة للوحدة الهندسية، الشكل (١-٥) تم زيادة المصفوفات من خلال مضاعفة عدد التكرارات للحصول عدد اكبر من الاشكال للوحدات الهندسية.



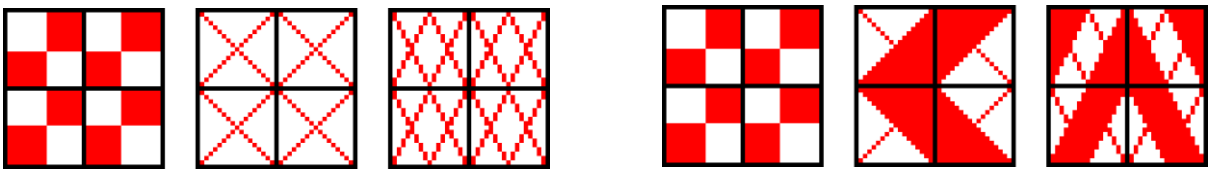
شكل (١-١) التراكيب النسجية المستخدمة



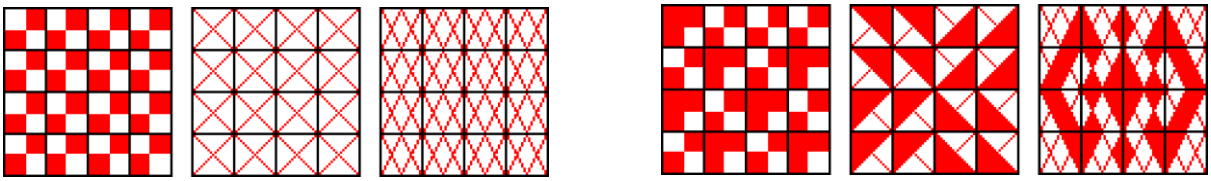
شكل (١-٢) تكرار التركيب النسجى في كلا الاتجاهين



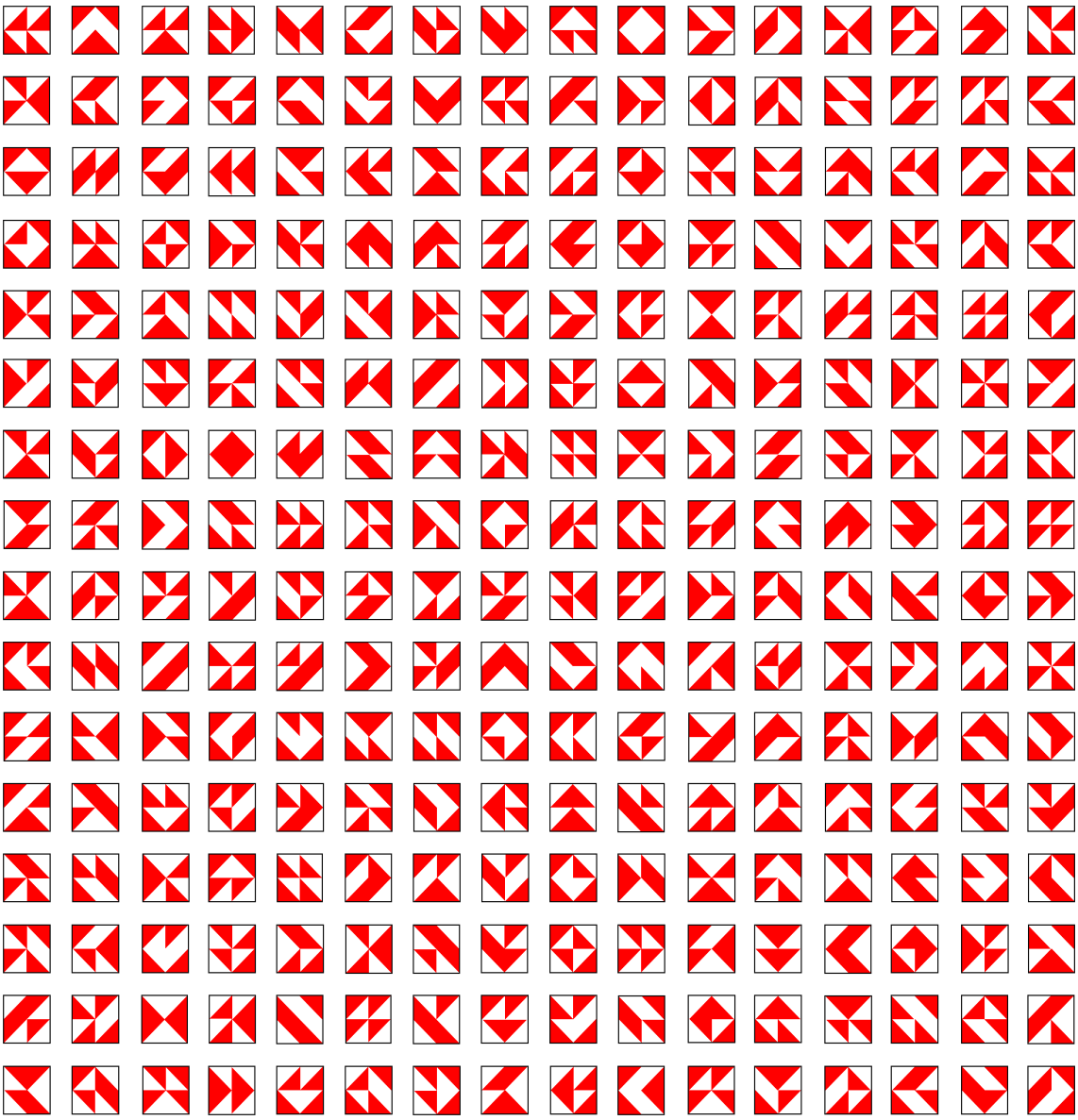
شكل (١-٣) الاتجاهات المختلفة للتركيب النسجى



شكل (١-٤) إضافة الاتجاهات العكسية للتركيب النسجى (S – Z)

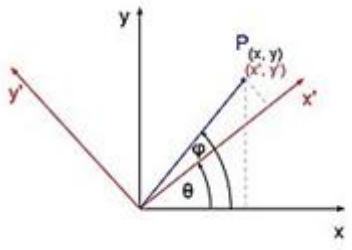


شكل (١-٥) مضاعفة عدد التكرارات للتراكيب النسجية



شكل (١-٦) نموذج المصفوفة الكاملة للوحدة الهندسية (عدد ٢٥٦ وحدة هندسية)

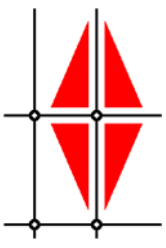
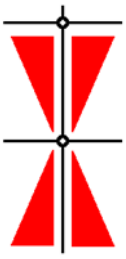
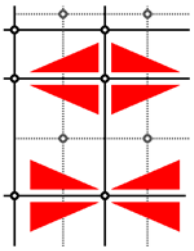
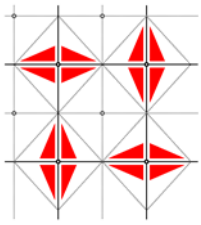
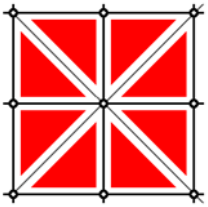
وتم تطبيق النظام الثنائي Binary حيث كان التطبيق الأمثل لمصفوفة الدوران وذلك لمعرفة عدد المتغيرات التي يمكن الحصول عليها من كل متغير ويجب أن تكون مصفوفة الدوران مصفوفة مربعة بحيث تمثل الاتجاهات الأساسية، وتم تدوير نظام الإحداثيات بزاوية θ عكس عقارب الساعة (وهو الاتجاه الموجب للدوران) لكل جزء من المصفوفة حيث P هي طول متجه الموضع للنقطة العامة (x , y)، θ هي الزاوية بين المحورين x، x' و Φ هي الزاوية بين متجه موضع النقطة ومحور x.

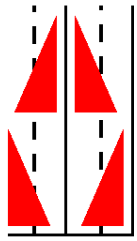
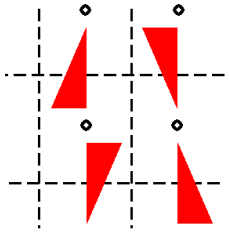
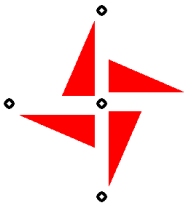
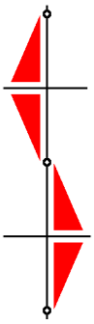


$$P'_x = P\cos(\phi - \theta)$$
$$P'_x = P\cos\phi\cos\theta + P\sin\phi\sin\theta$$
$$P'_y = P\sin(\phi - \theta)$$
$$P'_y = P\sin\phi\cos\theta - P\cos\phi\sin\theta$$
$$P'_x = P_x\cos\theta + P_y\sin\theta$$
$$P'_y = -P_x\sin\theta + P_y\cos\theta$$
$$\begin{bmatrix} P'_x \\ P'_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\theta & \sin\theta \\ -\sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_x \\ P_y \end{bmatrix}$$

١-٢- الأساليب المبتكرة لتوزيع الوحدة الهندسية: -

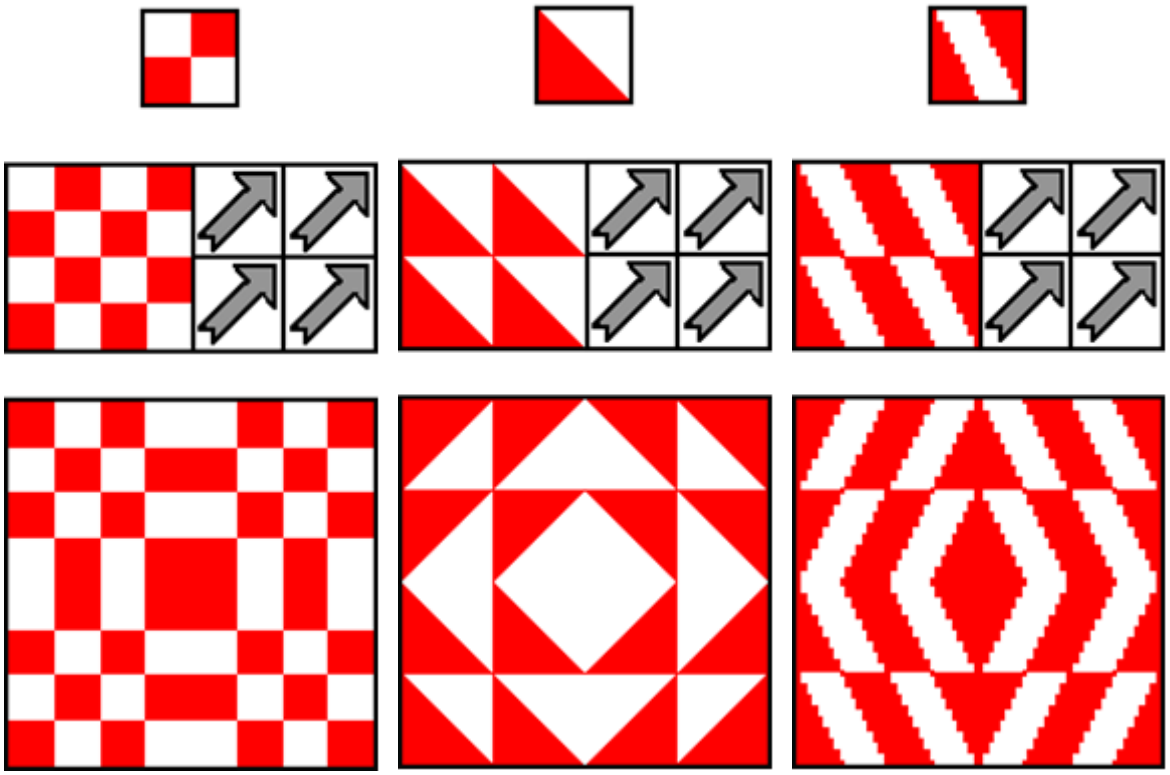
اعتمدت الأساليب المبتكرة لتوزيع الوحدة الهندسية على أسس وقواعد تم مراعاتها عند تنفيذ هذه الأساليب ومنها الاتزان حيث يعتبر القاعدة الأساسية لتوزيع الوحدات المتكاملة وأيضا التماثل الذى يعتبر من أساسيات الوحدة الهندسية حيث تنطبق الوحدات نصفها على النصف الآخر من خلال مستقيم يسمى محور التناظر وهو خط مستقيم يفصل بين الوحدات بعضها البعض وتم استخدام نوعين من التماثل الأول أن تكون الوحدات مكونة من عنصرين متشابهين تماماً وفي اتجاه معاكس أو متقابل والنوع الثاني هو التماثل النصفي ويشمل العناصر التي تكمل أحد نصفيها النصف الآخر في الاتجاه المتقابل، وتم استخدام التشعب لأنه يظهر في معظم الوحدات الهندسية المركبة وله نوعان إما تشعب من نقطة حيث تنتقل فيه خطوط الوحدة الهندسية من نقطة إلى الخارج وقد يكون تشعب من خط حيث أن الوحدات الهندسية تتشعب من خطوط مستقيمة أو خطوط منحنية من جانب واحد أو من الجانبين وهنا تم الاعتماد على التشعب من النقطة المركزية والخطوط القطرية والمستقيمة في آن واحد، وأخذ في الاعتبار التناسب وهو التساوي والتكافؤ بين نسبتين مختلفتين في الشكل ولكنهما يعبران عن مقادير متكافئة أو متساوية ولكن بصور مختلفة، كما استخدام التكرار وهو من الأسس المهمة في توزيع الوحدات ومن أبسط أسس الوحدة الهندسية ونفذت بثلاث أنواع وهم التكرار العادي حيث تكون الوحدات الهندسية في وضع ثابت ومتناوب والتكرار المتعاكس حيث تكون الوحدات في أوضاع متعاكسة إلى اليسار واليمين أو إلى أسفل وأعلى والتكرار المتبادل ويكون عبارة عن اشتراك بين وحدتين زخرفتين مختلفتين حيث تتعاقب كل واحدة تلو الأخرى ويسمى ذلك بالتناوب أو التعاق

الانعكاس الخلفي	الانعكاس الأمامي	الانعكاس المتساقط	الانعكاس المتبادل	الانعكاس المتشعب
				

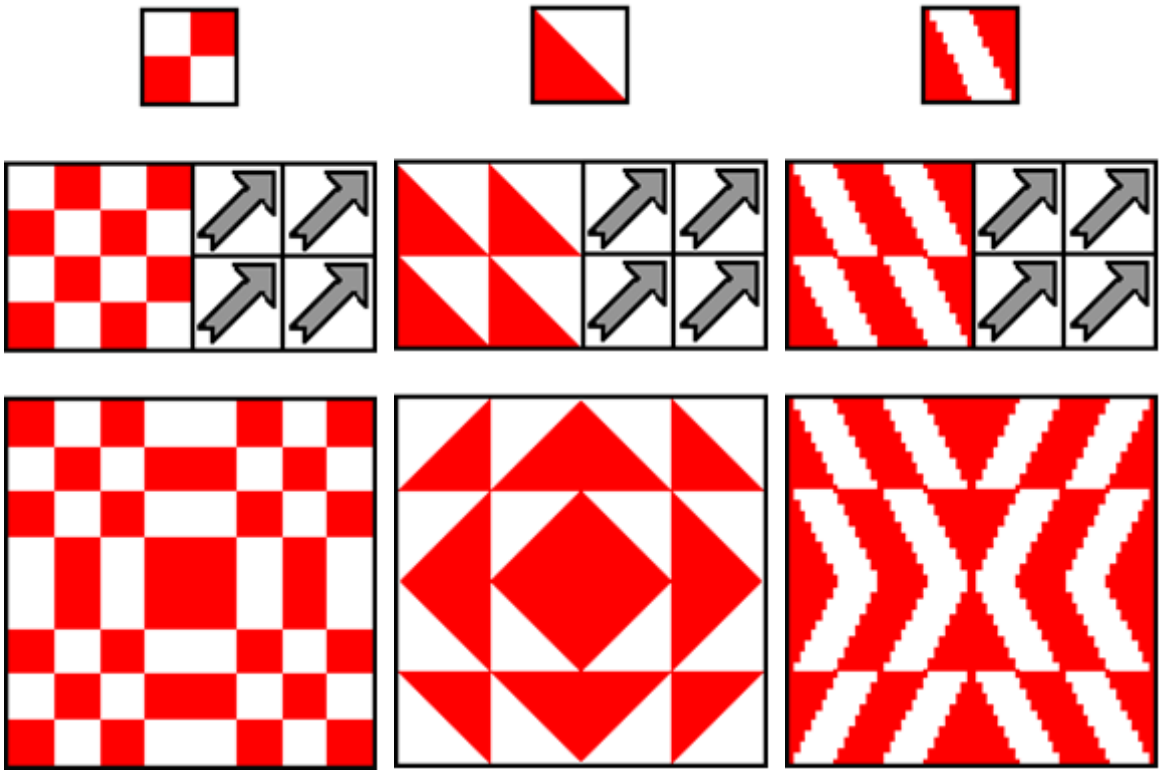
العكسي المتساقط	النقلي العكسي	الدوران	المتناوب العكسي الكامل	المتناوب العكسي النصفي
				

شكل (١-٧) اشكال الأساليب المبتكرة لتوزيع الوحدة الهندسية

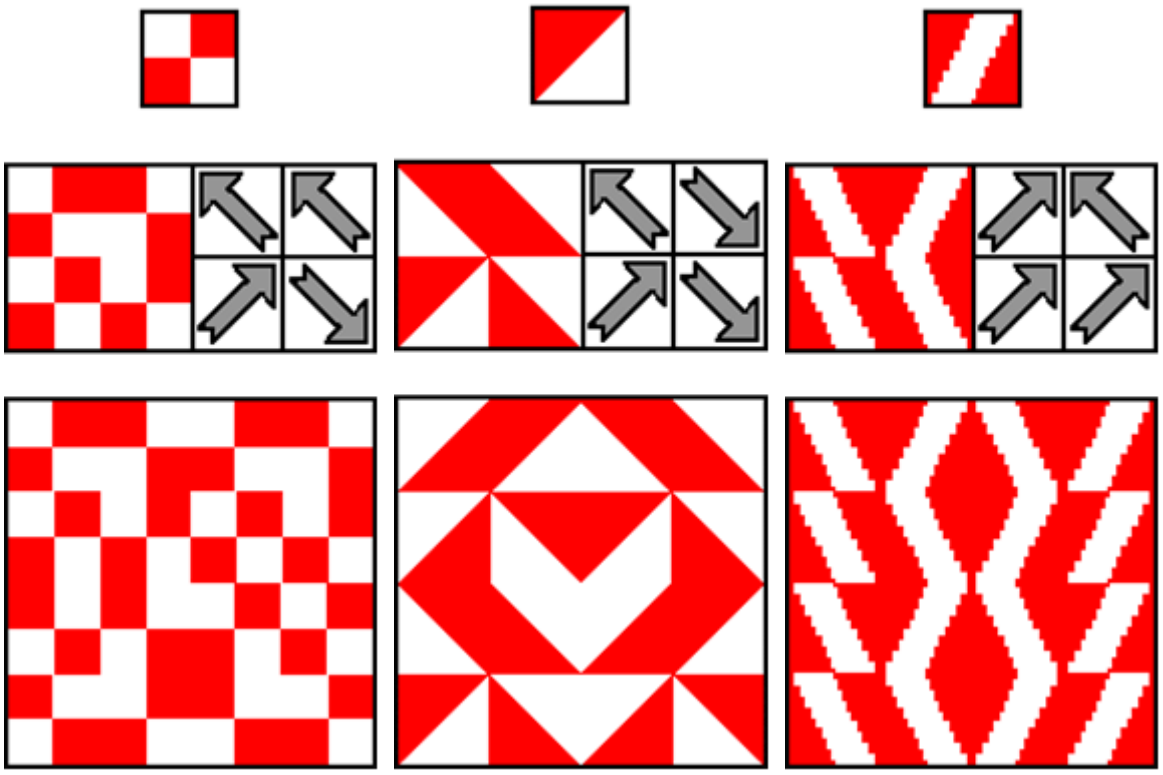
١-٣- تطبيق الأساليب المبتكرة باستخدام التراكيب النسجية:



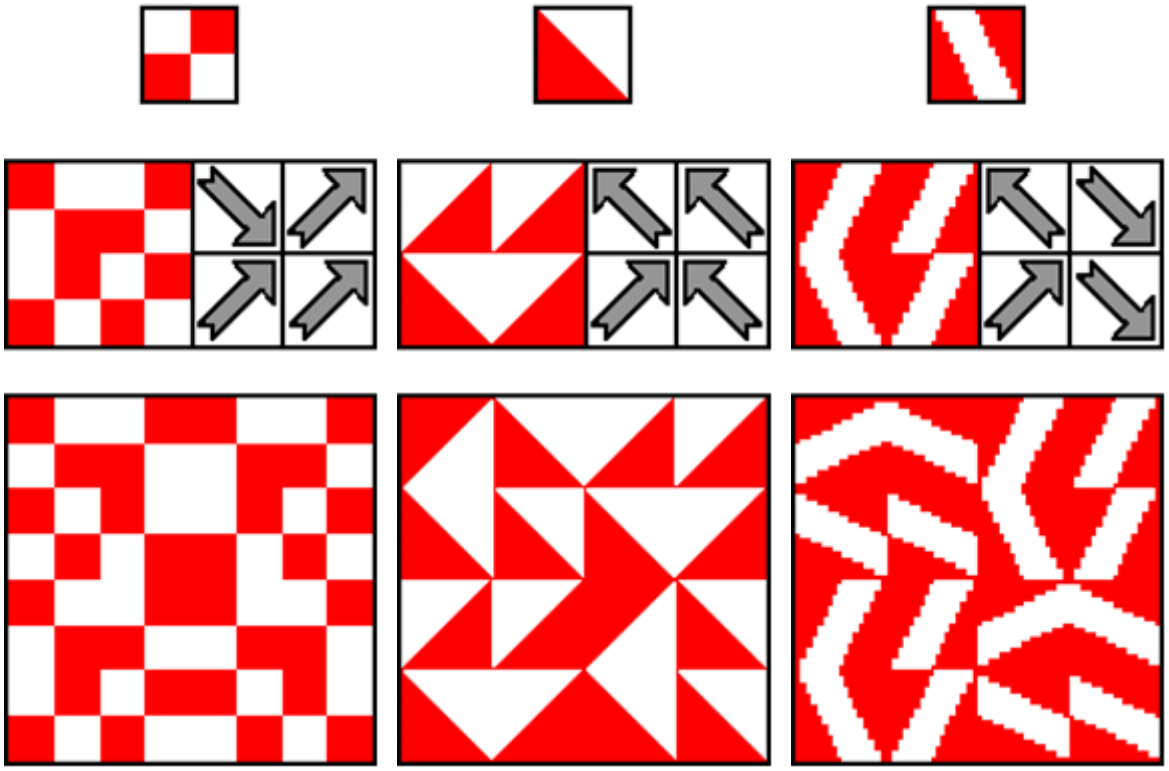
شكل (١-٨) وحدات هندسية مستنتجة بأسلوب الانعكاس الخلفي



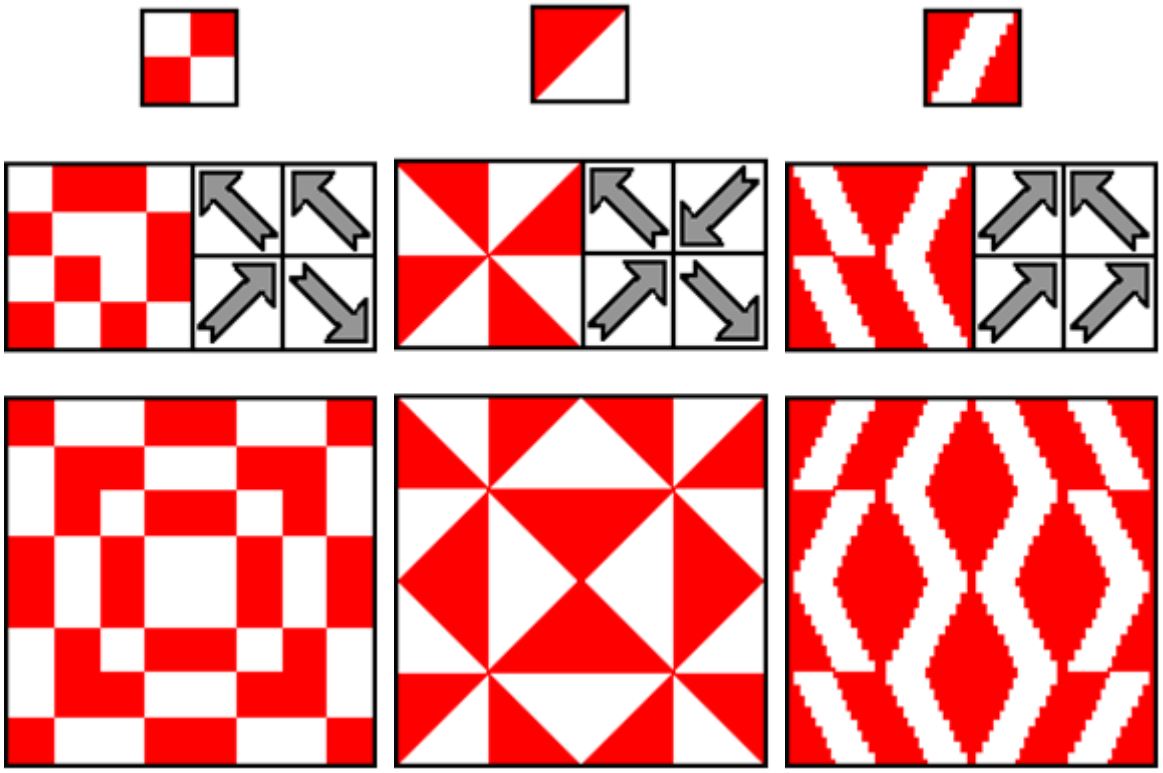
شكل (١-٩) وحدات هندسية مستنتجة بأسلوب الانعكاس الأمامي



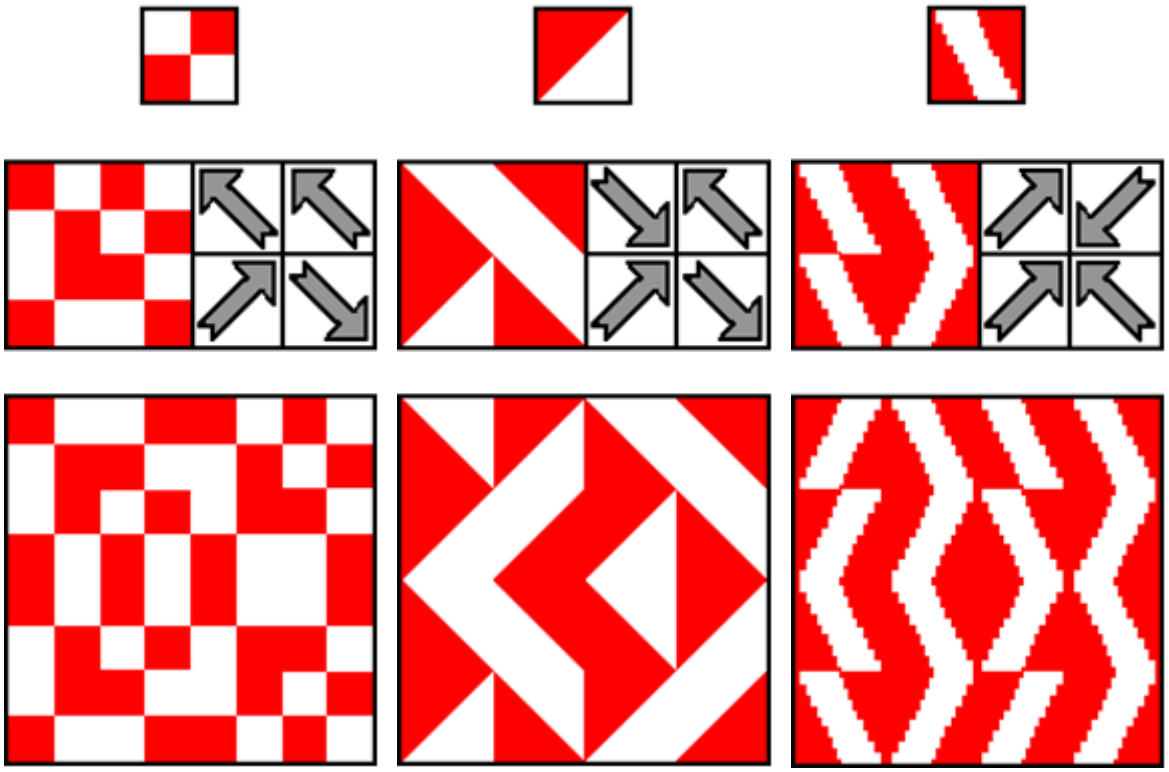
شكل (١-١٠) وحدات هندسية مستنتجة بأسلوب الانعكاس المتساقط



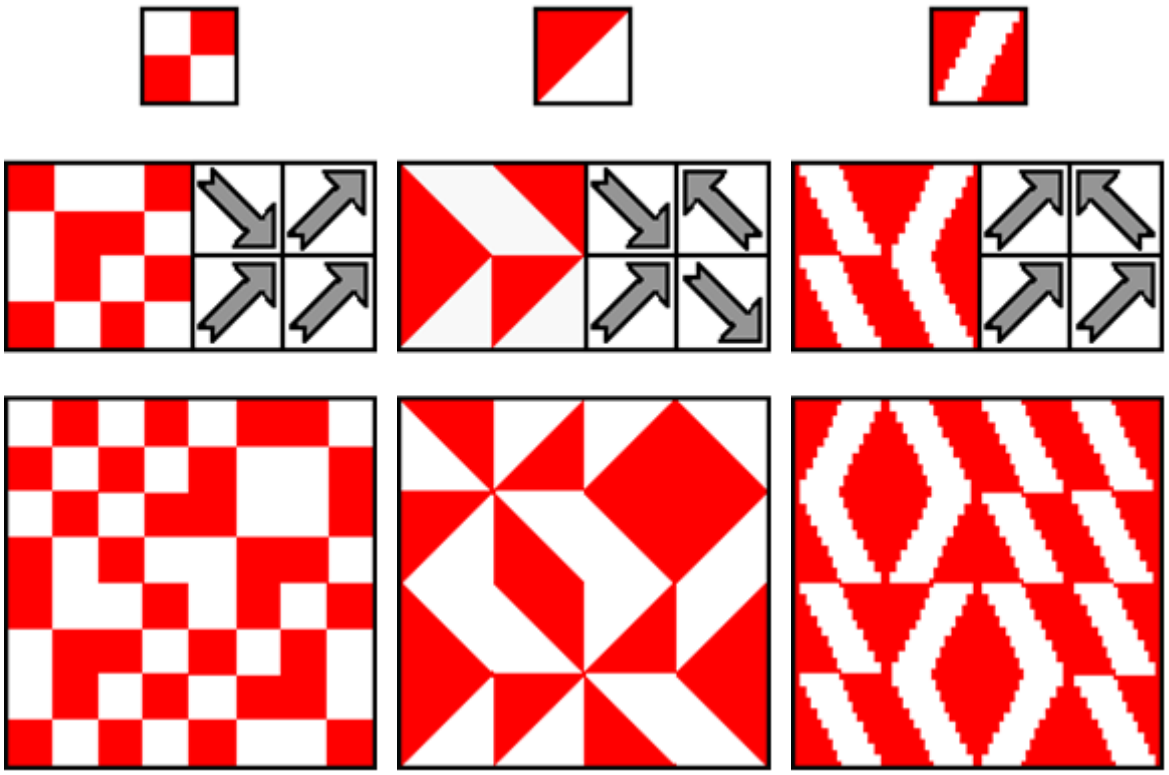
شكل (١-١١) وحدات هندسية مستنتجة بأسلوب الانعكاس المتبادل



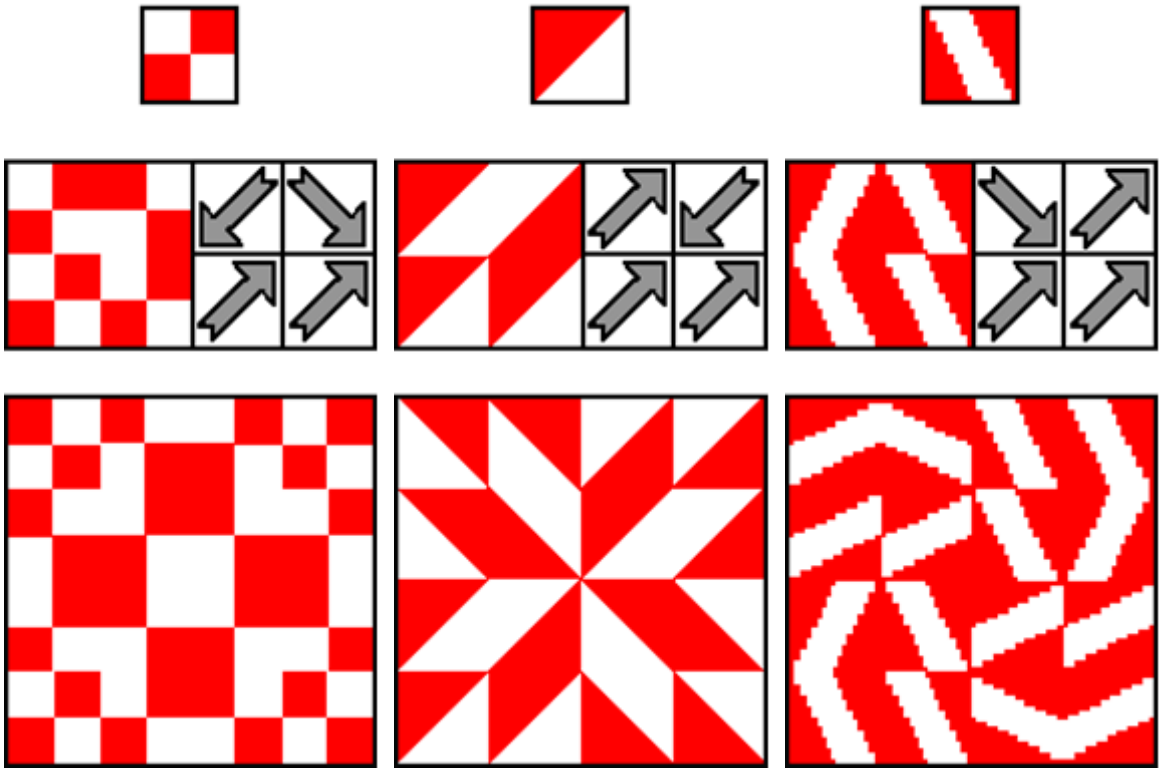
شكل (١-١٢) وحدات هندسية مستنتجة بأسلوب الانعكاس المتشعب



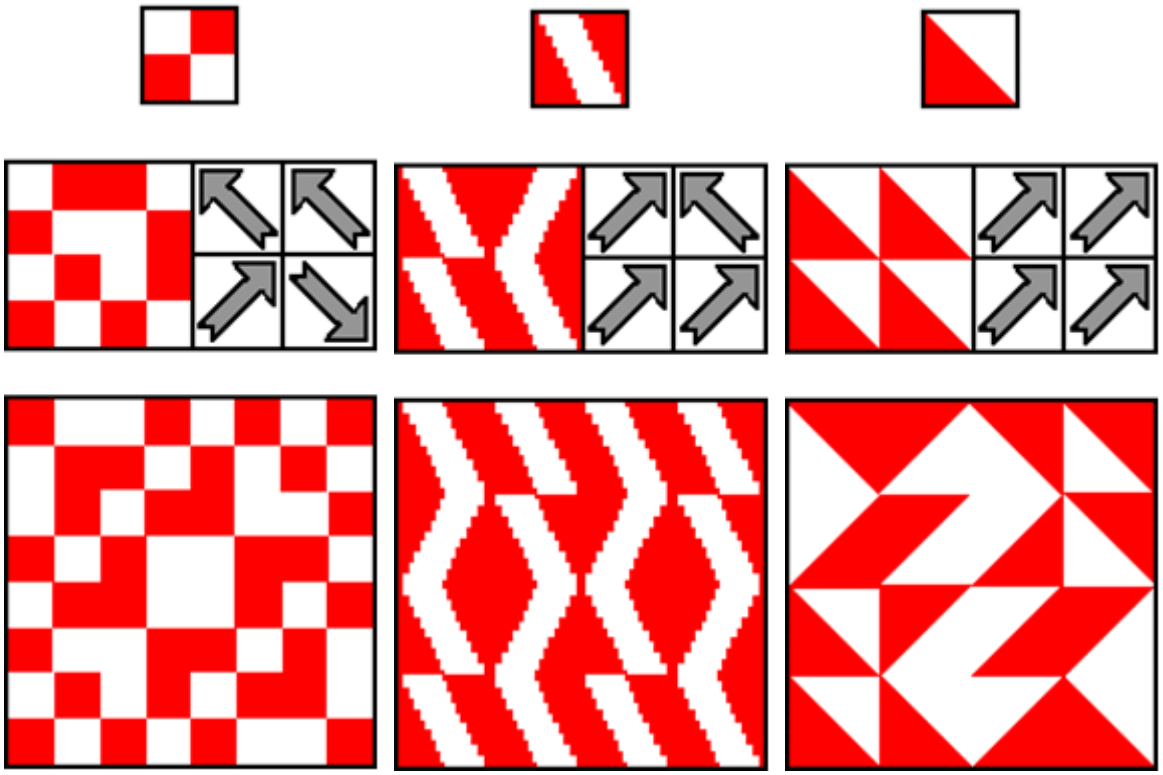
شكل (١-١٣) وحدات هندسية مستنتجة بأسلوب العكسي المتساقط



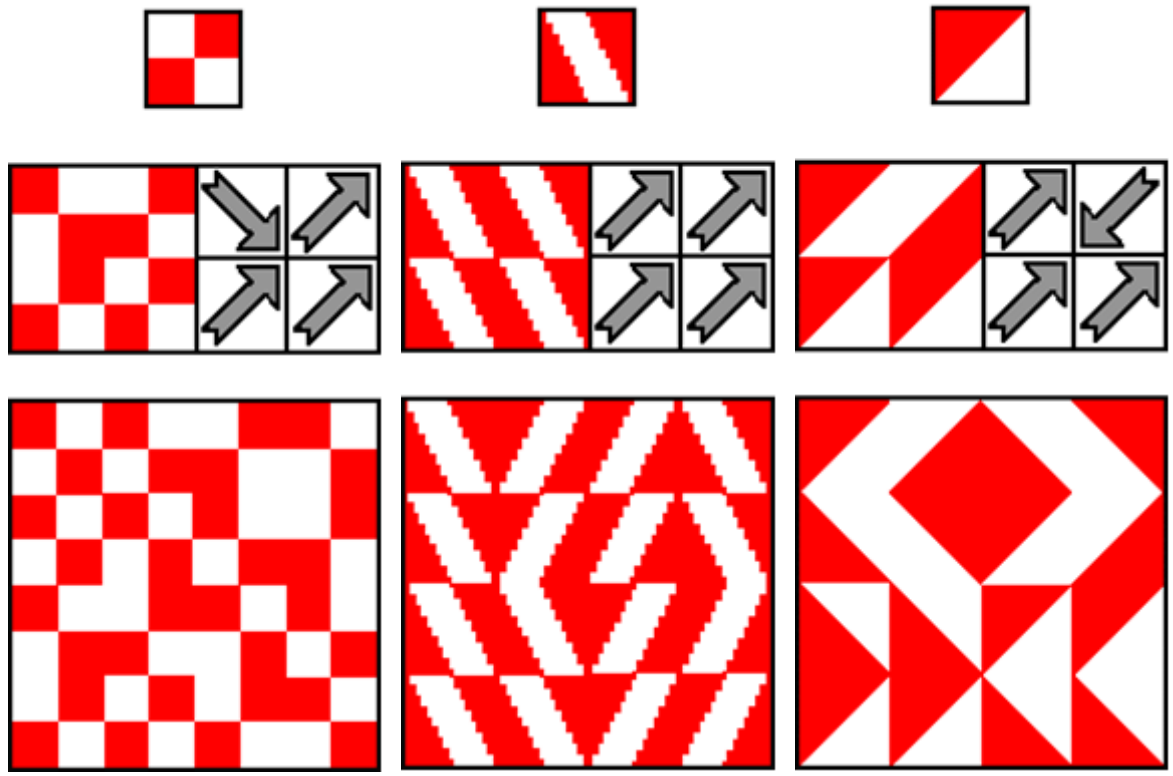
شكل (١-١٤) وحدات هندسية مستنتجة بأسلوب النقلي العكسي



شكل (١-١٥) وحدات هندسية مستنتجة بأسلوب الدوران



شكل (١-١٦) وحدات هندسية مستنتجة بأسلوب المتناوب العكسي الكامل



شكل (١-١٧) وحدات هندسية مستنتجة بأسلوب المتناوب العكسي النصفي

١-٤- تحليل الأساليب المبتكرة وتأثيرها على الأبعاد الفنية للوحدات النسجية:

يعد التحليل الفني للأساليب المبتكرة أحد العناصر الرئيسية في البحث المقدم حيث يلعب دوراً هاماً في تأثير الاتجاهات الفنية للوحدات الهندسية المنفذة تبعاً لما يضفيه من أبعاد فنية وتقنية علي التصميم من خلال متغيرات التركيب البنائي النسجى، حيث تلعب العلاقة المتبادلة بين كل من التركيب والتوزيع دوراً رئيسياً في شكل الوحدات الهندسية من حيث مظهرها الجمالي وإبرازها في هيئة تناسب الأداء الوظيفي المتطلب من حيث الشكل وتبرز العلاقة بينهم باعتبار التنفيذ هو العلاقة بين الشكل والمضمون أو تكامل الشكل مع أدائه الوظيفي، حتي يتسنى تحويل الفكر الابتكاري للتصميمات المستنتجة من دائرة التصميم إلي دائرة التنفيذ.

ومما لا شك فيه أن الزوايا تلعب دوراً هاماً في تحقيق التأثيرات الجمالية المتطلبة للتصميم والمتمثلة في معدلات الميل للخطوط القطرية المبردية والخطوط المائلة للأطلس، وأن فاعليتها بمتغيرين أساسين هما زيادة العلامات المبردية أو اختلاف العدة في التركيب الاطلس مضاف إليهما معدلات الامتداد للتركيب النسجى، ويتضح ذلك أنه يمكن من خلال الاتجاهات المختلفة تحقيق أسلوب هندسي مستحدث يمكن من خلاله التحكم في هيئات ومعدلات الوحدات المختلفة، وذلك من خلال الأبعاد الفنية للتراكيب البنائية النسجية ليؤكد تحقيق جماليات جوهرية هندسية تتمثل في المظهرية أو اختلاف هيئتها الهندسية وكذا تباين الوحدات الهندسية مما يبرز التنوع والتباين بين العناصر المكونة للتصميم مما يضيف إليه وحدات هندسية جمالية مستحدثة.

١-٤-١- التحليل الفني للوحدات المستنتجة بأسلوب الانعكاس الخلفي:

يتضح من خلال الشكل (١ ــ ٨) أن هناك إختلافاً في مظهرية الوحدات الهندسية الناتجة تأثراً باختلاف نوعية التراكيب النسجية حيث تم استخدام التراكيب النسجية (سادة ١/١ ــ مبرد ١٥/١ Z مع تظليل احد الاتجاهات القطرية ــ اطلس ١٥

بإضافة علامة عدة ٢ لحمة، عدة ٨ سداء مع تظليل مساحة الفراغات) وتظهر هذه الاختلافات في مظهرية الوحدات الهندسية المستنتجة الفنية الناتجة باستخدام الانعكاس الخلفي بزاوية ٩٠ درجة في اتجاه واحد، ويتضح أن هناك تأثير واضح لاختلاف المظهرية باستخدام التركيب النسجي المبرد ١٥/١ Z عن السادة والأطلس وذلك للدور الذي تلعبه الخطوط المبردية المتصلة المكررة طردياً التي تتيح من خلال تكرار الانعكاس الخلفي بزاوية ٩٠ درجة في اتجاه واحد حول محورها تفعيل تأثير علامات التكرار المبردي في الحصول علي مظهرية مختلفة عن التركيب النسجي الأطلسي حيث تؤدي إضافة العلامات إلي الحصول علي اشكال ذو تأثيرات خطية سميكة في حين لا توجد خطوط مميزة في أي من الاتجاهين بفعل توازن السادة ١/١، ويعزي الاختلاف في مظهرية الوحدات الهندسية الناتجة تأثراً بإختلاف نوعية التراكيب النسجية إلي الشكل التكراري من مصفوفة الدوران وأيضا الى سمك الخطوط التي تلعب الدور الأكبر في اختلاف المظهرية حيث تزيد سمك الخطوط القطرية الموجودة بالتركيب المبردي من طبيعة الحركة التي ترتبط بالانعكاس بعكس الخطوط الأقل سمكاً في التركيب الأطلسي، كذلك اتصال الخطوط ببعضها البعض تنتج بدورها حلول جمالية عند استخدامها في التصميم ويتفق ذلك مع هاردر Natalie Harder [١٤] إلي أن الخط السميكة عبارة عن علامة متواصلة التي بدورها تنطوي عليها حواف الأشكال والنماذج.

١-٤-٢- التحليل الفني للتصميمات المستنتجة بأسلوب الانعكاس الأمامي:

يتضح من خلال الشكل (١ ــ ٩) أن هناك إختلافاً في مظهرية الوحدات الهندسية الناتجة تأثراً باختلاف نوعية التراكيب النسجية حيث تم استخدام التراكيب النسجية (سادة ١/١ ــ مبرد ١٥/١ Z مع تظليل احد الاتجاهات القطرية ــ اطلس ١٥ بإضافة علامة عدة ٢ لحمة، عدة ٨ سداء مع تظليل مساحة الفراغات) وتظهر هذه الاختلافات في مظهرية الوحدات الهندسية المستنتجة الفنية الناتجة باستخدام الانعكاس الأمامي بزاوية ٩٠ درجة في اتجاه واحد، ويتضح أن هناك تأثير واضح لاختلاف المظهرية وأيضاً تأكيداً علي ظهور الحدود الخارجية للتصميم حول عنصر مركزي باستخدام الانعكاس الأمامي التي يتيح في هذا الأسلوب تكمله علامات الترتيبات ببعضها البعض من خلال التكرارات المختلفة مما تؤدي إلي اتجاه يعبر عن اتزان مرتب حول عنصر مركزي لإيقاع الترتيبات المختلفة، ويعزي التوازن المتماثل الموجود في مظهرية التركيب النسجي الأطلسي تأثراً باختلاف إلي حدوث توزان لخطوط عندما يكون موزعاً بالتساوي حول المركز مما يؤدي إلي استمرارية ظهور الاتزان الذي يتيح من خلال الانعكاس الأمامي بزاوية ٩٠ درجة في اتجاه واحد توزيع ترتيبات العنصر حول محوره، ويتفق أيضاً مع ما ذهب إليه وايت إليكس White Alex [١٧] إلي أن الاتزان مرتب حول عنصر مركزي وتبدو العناصر الموضوعة في اتزان شعاعي أن "تشع" خارجاً من نقطة مركزية بطريقة دائرية، أيضاً يعزي الاختلاف في مظهرية الوحدات الهندسية الناتجة بفعل نظام مصفوفة الدوران إلي أن بداية العلامات المأخوذة من كل تركيب تختلف في الترتيب عن الترتيبات الأخرى حيث يتيح من خلال أسلوب الانعكاس الأمامي اختلاف مظهرية الوحدات الهندسية الناتجة بالتغيير في نقطة بداية توقيع العلامات.

١-٤-٣- التحليل الفني للتصميمات المستنتجة بأسلوب الانعكاس المتساقط:

يتضح من خلال الشكل (١ ــ ١٠) أن هناك إختلافاً في مظهرية الوحدات الهندسية الناتجة تأثراً باختلاف نوعية التراكيب النسجية حيث تم استخدام التراكيب النسجية (سادة ١/١ ــ مبرد ١٥/١ Z مع تظليل احد الاتجاهات القطرية ــ اطلس ١٥ بإضافة علامة عدة ٢ لحمة، عدة ٨ سداء مع تظليل مساحة الفراغات) وتظهر هذه الاختلافات في مظهرية الوحدات الهندسية المستنتجة الفنية الناتجة باستخدام الانعكاس المتساقط، ويتضح أن هناك تأثير واضح لاختلاف المظهرية باستخدام التركيب النسجي الأطلسي وذلك للدور الذي تلعبه الخطوط الطردية والعكسية المتواجدة بالوحدة المكررة الناتجة من مصفوفة الدوران التي تتيح من خلال تكرار الانعكاس المتساقط تفعيل علامات التركيب الأطلسي والحصول علي مظهرية على هيئة خطوط تكرارية من الجانبين وطردي عكسي للمنتصف في حركة مندفعة إلى الامام مختلفة عن التراكيب المبرد والسادة، ويعزي الاختلاف في مظهرية التصميمات الناتجة تأثراً بإختلاف نوعية التركيب النسجي السادة إلي طبيعة التوازن الذي يلعب الدور الأهم في اختلاف المظهرية حيث يعمل هذا التوازن من خلال أسلوب الانعكاس المتساقط علي إجبار تكرار

العلامات في الاتجاه الأفقي والرأسي بصورة وضعية مركبة والتي تبدو أنها قادرة علي الميل ببقية علامات التصميم إلي حد كبير علي التكوين الفني وتظهر علي أنها ثابتة، ويعزي الخداع البصري البسيط في الوحدات الهندسية المستنتجة من تركيب السادة إلي وجود التوازن الذي يتيح من خلال مصفوفة الدوران تفعيل هذا التوازن المتساقط من حيث توزيع وحداته المتجاورة مع بعضها في نظام للتكرارات المتتابعة والمتغيرة بحيث أنه في بعض الأماكن تحول شكل المربع إلي أشكال هندسية أخري في تكرارات متتابعة تتحرك علي شبكية مربعة في أوضاع رأسية وأفقية تختلف في أطوالها وتتساوي في عرضها ويتفق هذا ما نفذه فازاريللي Victor Vasarely [١] في أحد أعماله حيث استخدام وحدة المربع وقام بتوزيع وحداته علي الشبكية المربعة متجاورة مع بعضها في نظام إيقاعي للتكرارات المتتابعة مع ملاحظة ان وحدة المربع تتزايد في الكبر ثم تتناقص تدريجياً من أعلى الي أسفل ومن اليمين إلي اليسار فتعطي الإحساس بالتضاغط والتخلخل في بعض الأماكن مما يوحي بالتذبذب في الرؤية والإحساس بالحركة الإيهامية.

١-٤-٤- التحليل الفني للتصميمات المستنتجة بأسلوب الانعكاس المتبادل:

يتضح من خلال الشكل (١ ــ ١١) أن هناك إختلافاً في مظهرية الوحدات الهندسية الناتجة تأثراً باختلاف نوعية التراكيب النسجية حيث تم استخدام التراكيب النسجية (سادة ١/١ ــ مبرد ١٥/١ Z مع تظليل احد الاتجاهات القطرية ــ اطلس ١٥ بإضافة علامة عدة ٢ لحمة، عدة ٨ سداء مع تظليل مساحة الفراغات) وتظهر هذه الاختلافات في مظهرية الوحدات الهندسية المستنتجة الفنية الناتجة باستخدام الانعكاس المتبادل، ويتضح أن هناك تأثير واضح لاختلاف المظهرية باستخدام التركيب النسجي السادة وذلك للدور الذي تلعبه علامات السادة المكررة من خلال مصفوفة الدوران التي تتيح من خلال الانعكاس المتبادل تفعيل توزان علامات التركيب السادة في اتجاهي السداء واللحمة في الحصول علي مظهرية مختلفة عن التركيب النسجي المبردي والأطلسي، حيث تعمل زاويا الخطوط القطرية المتواجدة في التركيب المبردي والخطوط المائلة المتواجدة في التركيب الأطلسي في الخلط بينهم وتفعيلها من خلال أسلوب الانعكاس المتبادل في الحصول علي مظهرية ذات اتجاهات خطية مائلة، ويعزي الاختلاف في مظهرية التصميمات الناتجة تأثراً بإختلاف نوعية التراكيب النسجية إلي طبيعة تكوين التراكيب النسجية من خلال أسلوب الانعكاس المتبادل تعمل علي اجبار تكرار الوحدات في الاتجاه الأفقي والرأسي بصورة متزنة والتي تبدو أنها قادرة علي الميل ببقية وحدات التصميم إلي حد كبير علي التكوين الفني وتظهر علي أنها ثابتة، ويتفق ذلك مع ما ذهب إليه فورست ويلسون Forrest Wilson [١٣] بأن الاتزان يعتمد إلي حد كبير علي التكوين الفني ويجب ان يظهر علي أنه ثابت، بما يعني أن العنصر الكبير يجب ألا يكون بعيداً جداً عما نتخذه مركزاً للجاذبية حتي يتسنى أن يبدو أنه قادر علي الميل ببقية عناصر الهيكل البنائي، وحتي يتسنى أن يكون يبدو البناء أو التكوينات الفنية الأخرى ثابتة، فإن مجموع تلك اللحظات الزمنية يجب أن يكون صفر، بما يعني أن هؤلاء الذين يميلون إلي تحويل الشكل في اتجاه واحد يجب أن يتم مجابهتهم بالاتزان العكسي أو المضاد من خلال هؤلاء الذين يهدفون إلي التحرك في الاتجاه الآخر.

١-٤-٥- التحليل الفني للتصميمات المستنتجة بأسلوب الانعكاس المتشعب:

يتضح من خلال الشكل (١ ــ ١٢) أن هناك إختلافاً في مظهرية الوحدات الهندسية الناتجة تأثراً باختلاف نوعية التراكيب النسجية حيث تم استخدام التراكيب النسجية (سادة ١/١ ــ مبرد ١٥/١ Z مع تظليل احد الاتجاهات القطرية ــ اطلس ١٥ بإضافة علامة عدة ٢ لحمة، عدة ٨ سداء مع تظليل مساحة الفراغات) وتظهر هذه الاختلافات في مظهرية الوحدات الهندسية المستنتجة الفنية الناتجة باستخدام الانعكاس المتشعب، و يتضح أن هناك تأثير واضح لاختلاف المظهرية وأيضاً تأكيداً علي ظهور الخطوط المائلة حول عنصر مركزي في التركيب الأطلسي وأيضاً الترتيبات العكسية للوحدات الهندسية في التركيب المبردي من خلال مصفوفة الدوران التي يتيح في هذا الأسلوب تكمله علامات الترتيبات ببعضها البعض من

خلال التشعب المختلف مما تؤدي إلي اتجاه يعبر عن اتزان مرتب حول عنصر مركزي لإيقاع الترتيبات المختلفة تأثراً بالاتجاهات المتشعبة، ويعزي الاختلاف في مظهرية التصميمات الناتجة بفعل الانعكاس المتشعب في التركيب النسجي السادة والذى تؤدى لظهور الخداع البصرى ويرجع ذلك إلي أن بداية العلامات المأخوذة من كل وحدة من وحدات التكرار تختلف عن الترتيبات الأخرى حيث يتيح من خلال الانعكاس المتشعب اختلاف مظهرية التصميمات الناتجة بالتغيير في نقطة بداية توقيع العلامات كما ذكرت سابقاً في تأثير اتجاه التركيب النسجي، أيضاً يعزي ظهور الخطوط المائلة حول عنصر مركزي باستخدام الانعكاس المتشعب تأثراً إلي حدوث توزان للتراكيب المستخدمة عندما يكون موزعاً بالتساوي حول المركز مما يؤدي إلي استمرارية ظهور الاتزان التي يتيح من خلال الانعكاس المتشعب توزيع ترتيبات العنصر حول محوره، ويتفق أيضاً مع ما كلا من دونال دونديس Donal Dondis [١٥] ووايت إليكس White Alex [١٧] إلي أن الاتزان هو ذلك المبدأ الفني المتعلق بتكافؤ القوي أو العناصر المرئية في العمل الفني من خلال محور مرتب حول عنصر مركزي تبدو في اتزان شعاعي أن "تشع" خارجاً من نقطة مركزية بطريقة دائرية.

١-٤-٦- التحليل الفني للتصميمات المستنتجة بأسلوب العكسي المتساقط:

يتضح من خلال الشكل (١ ــ ١٣) أن هناك إختلافاً في مظهرية الوحدات الهندسية الناتجة تأثراً باختلاف نوعية التراكيب النسجية حيث تم استخدام التراكيب النسجية (سادة ١/١ ــ مبرد ١٥/١ Z مع تظليل احد الاتجاهات القطرية ــ اطلس ١٥ بإضافة علامة عدة ٢ لحمة، عدة ٨ سداء مع تظليل مساحة الفراغات) وتظهر هذه الاختلافات في مظهرية الوحدات الهندسية المستنتجة الفنية الناتجة باستخدام العكسي المتساقط، ويتضح أن هناك تأثير واضح لاختلاف المظهرية باستخدام التركيب النسجي المبردى وذلك للدور الذي تلعبه الخطوط القطرية الناتجة من مصفوفة الدوران التي تتيح من خلال تكرار العكسى المتساقط تفعيل علامات تركيب المبرد والحصول علي مظهرية على هيئة علامات قطرية طردية عكسية تولد الإحساس بالضغط المتكرر بصورة عكسية ذات أوضاع رأسية تختلف في أطوالها وتتساوي في مساحتها اللونية، ويتضح أن هناك تأثيرات خطية مائلة متصلة ومتقطعة معكوسة العلامات تتحقق باستخدام تركيب الأطلس حيث تعمل هذه الخطوط من خلال أسلوب العكسي المتساقط علي تكرار العلامات في الاتجاه الرأسي بصورة وضعية مركبة والتي تبدو أنها قادرة علي الميل ببقية علامات التصميم إلي حد كبير علي التكوين الفني وتظهر علي أنها ثابتة، ويتضح ايضاً أن هناك تأثير واضح لاختلاف المظهرية باستخدام التركيب النسجي السادة وذلك للدور الذي تلعبه علامات السادة الممتدة اسفل واعلى التكرار من خلال مصفوفة الدوران التي تتيح من خلال العكسي المتساقط تفعيل توزان علامات التركيب السادة في اتجاهي السداء واللحمة، ويعزي الاختلاف في مظهرية التصميمات الناتجة في التركيب السادة تأثراً باختلاف التراكيب النسجية في الوحدات الهندسية إلي اختلاف توزيع بدايات ونهايات الوحدة المكررة والتوزان ويتفق هذا مع ما ذهب إليه يوليوس اتش بيونكير Jules H. Poincare [١٤] علي أن الاتزان انسجام الأجزاء المختلفة وتماثلها وتوازنها بشكل مبهج، وبالمعني الحرفي هو كل ما يقدم لنا التصميم وكل ما يمنحنا الوحدة وكل ما يتيح لنا أن نري بوضوح وأن ندرك علي الفور كلاً من المحتوي والتفاصيل.

١-٤-٧- التحليل الفني للتصميمات المستنتجة بأسلوب النقلي العكسي:

يتضح من خلال الشكل (١ ــ ١٤) أن هناك إختلافاً في مظهرية الوحدات الهندسية الناتجة تأثراً باختلاف نوعية التراكيب النسجية حيث تم استخدام التراكيب النسجية (سادة ١/١ ــ مبرد ١٥/١ Z مع تظليل احد الاتجاهات القطرية ــ اطلس ١٥ بإضافة علامة عدة ٢ لحمة، عدة ٨ سداء مع تظليل مساحة الفراغات) وتظهر هذه الاختلافات في مظهرية الوحدات الهندسية المستنتجة الفنية الناتجة باستخدام النقلي العكسي، ويتضح أن هناك زيادة في الخطوط المتقاطعة مع زيادة الحدود

الداخلية بينها داخل الوحدات الهندسية للتركيب النسجي الأطلسي وذلك للدور الذي تلعبه مساحة الوحدة الهندسية الأساسية وتكرار من خلال مصفوفة الدوران التي تتيح من خلال النقلي العكسي مضاعفة للتكرار الناتج بحيث يظهر باتجاهات خطية في إتجاه السداء وتختفى في إتجاه اللحمه في كل تكرار من تكرارات النقلى العكسى، ويعزي الزيادة في سمك الخطوط المتقاطعة في التصميمات الناتجة تأثراً بإختلاف مساحة الوحدة الهندسية إلي زيادة المساحة المكررة وبالتالي زيادة الخطوط في اتجاه السداء التي تخلق نوعاً من الإيقاع من خلال تكرار النقلي العكسي ويتفق ذلك مع ما ذهب تشارلوت جيروسيك Charlotte Jirousek[٢] بأنه يمكن وصف الإيقاع علي أنه حركة مؤقتة عبر مساحة ما ومسار سلس متصل تتبع من خلاله العين ترتيباً منتظماً لعدد من البواعث المحركة، ويخلق وجود الإيقاع قابلية التنبؤ والنظام في التكوين الفني، ويضيف بأنه يمكن فهم الإيقاع المرئي علي أفضل نحو من خلال ربطه بالإيقاع الصوتي.

١-٤-٨- التحليل الفني للتصميمات المستنتجة بأسلوب الدوران:

يتضح من خلال الشكل (١ ــ ١٥) أن هناك إختلافاً في مظهرية الوحدات الهندسية الناتجة تأثراً باختلاف نوعية التراكيب النسجية حيث تم استخدام التراكيب النسجية (سادة ١/١ ــ مبرد ١٥/١ Z مع تظليل احد الاتجاهات القطرية ــ اطلس ١٥ بإضافة علامة عدة ٢ لحمة، عدة ٨ سداء مع تظليل مساحة الفراغات) وتظهر هذه الاختلافات في مظهرية الوحدات الهندسية المستنتجة الفنية الناتجة باستخدام طريقة الدوران بزاوية ٩٠ درجة في اتجاه واحد، وتظهر هذه الاختلافات في مظهرية الوحدات الهندسية المستنتجة ويتضح أن هناك تأثير واضح لاختلاف المظهرية للتركيب النسجي المبرد ١٥/١ Z عن السادة والأطلس وذلك للدور الذي تلعبه الخطوط المبردية المتصلة المكررة طردياً وعكسياً من خلال مصفوفة الدوران التي تتيح من خلال تكرار الدوران بزاوية ٩٠ درجة في اتجاه واحد حول محورها تفعيل تأثير علامات التكرار المبردي في الحصول علي مظهرية ذات شكل مميز تظهر فيه الخداع البصرى ومختلف اختلافاً كلياً عن التركيب النسجي الأطلسي حيث تؤدي إضافة العلامات في الأطلس إلي الحصول علي اشكال ذو تأثيرات خطية سميكة تتبادل في وضع رأسي وافقي حول نقطة مركزية في حين توجد وحدة هندسية مربعة حول مركزها بفعل توازن السادة ١/١، ويعزي الاختلاف في مظهرية التصميمات المستنتجة تأثراً بإختلاف نوعية التراكيب النسجية إلي وجود تكوينات الوحدات الهندسية المختلفة التي تلعب دوراً فعالاً ورئيسياً في اختلاف المظهرية حيث تزيد الخطوط القطرية من طبيعة الحركة التي ترتبط بمعني الاندفاع عن الخطوط المائلة والتي تثيره الخطوط من معان الحركة الذي يرتبط مباشرة بالإحساس بالسقوط، ويعزي الخداع البصري الي وجود الخط المائل بزاوية ٤٥ درجة الذي يتيح من خلال تكرار الدوران بزاوية ٩٠ درجة في اتجاه واحد حول محورها تفعيل هذا الخط من حيث توزيعه في وحدات متجاورة مع بعضها في نظام للتكرارات المتتابعة بحيث أنه في بعض الأماكن تحول شكل الخط الي أشكال هندسية تشبه إلي حد كبير وحدة المثلث في تكرارات متتابعة تتحرك علي شبكية مربعة في أوضاع رأسية وأفقية تختلف في أطوالها وتتساوي في عرضها ويتفق هذا ما نفذته بريدجيت ريللي Bridget Riley [٤] في أحد أعمالها حيث استخدام وحدة المثلث القائم الزاوية كوحدة هندسية أساسية وقامت الفنانة بتنظيم وتوزيع تلك المثلثات متجاورة في تكرارات متتابعة قائمة علي اختلاف المساحات والمسافات حيث تتحرك المثلثات علي المحاور الرأسية والأفقية، يميناً ويساراً، لأعلى ولأسفل مع الاختلاف في النسبة بحيث تقل في المساحة تدريجياً ثم تبدأ في الزيادة التدريجية مرة أخري وهذا يعني وجود اختلاف في ثبات النسبة التي ينتظم من خلالها التكرار، مما يشير الي العلاقة بين التناسب وتوظيف التكرار في إنشائية العمل الفني وتحقيق الحركة الإيهامية.

١-٤-٩- التحليل الفني للتصميمات المستنتجة بأسلوب المتناوب العكسي الكامل:

يتضح من خلال الشكل (١ ــ ١٦) أن هناك إختلافاً في مظهرية الوحدات الهندسية الناتجة تأثراً باختلاف نوعية التراكيب النسجية حيث تم استخدام التراكيب النسجية (سادة ١/١ ــ مبرد ١٥/١ Z مع تظليل احد الاتجاهات القطرية ــ اطلس ١٥ بإضافة علامة عدة ٢ لحمة، عدة ٨ سداء مع تظليل مساحة الفراغات) وتظهر هذه الاختلافات في مظهرية الوحدات الهندسية المستنتجة الفنية الناتجة باستخدام المتناوب العكسي الكامل، ويتضح أن هناك تأثير واضح لاختلاف المظهرية باستخدام التركيب النسجي السادة وذلك للدور الذي تلعبه علامات السادة الممتدة اسفل واعلى التكرار من خلال مصفوفة الدوران التي تتيح من خلال المتناوب العكسي الكامل تفعيل توزان علامات التركيب السادة في اتجاهي السداء واللحمة في الحصول علي مظهرية مختلفة عن التركيب النسجي المبردي والأطلسي، ويتضح أن هناك انسجاماً في الوحدات الهندسية الناتجة من التركيب المبردي وكذلك الخطوط المائلة المتواجدة في التركيب الأطلسي من خلال التكرار والإيقاع بحيث يعمل التكرار علي تشديد الاهتمام بالوحدة (الوحدات المبتكرة) وربط الأجزاء وخلق مساحة للاهتمام بالتصميم الفني، ويعمل الإيقاع علي توجيه حركة العين علي المساعدة في تحقيق التجانس، وذلك من خلال تكرار الوحدات في ترتيب منتظم بحيث يكون كافة أجزاء التصميم تربط ويكمل كل منها بعضها البعض، ويجذب التجانس أجزاء التصميم الفني معاً وتقويه التباين المتواجد في الوحدات المستنتجة بحيث يظهر تباين واضح، ويتفق ذلك مع بوني سكاليد Bonnie Skaalid [١٦] أن الانسجام يخلق باستخدام الثبات والتكرار، وأضاف بأنه يتم تقوية الانسجام من خلال الخطوط أو الألوان المتشابهة.

١-٤-١٠ - التحليل الفني للتصميمات المستنتجة بأسلوب المتناوب العكسي النصفي:

يتضح من خلال الشكل (١ ــ ١٧) أن هناك إختلافاً في مظهرية الوحدات الهندسية الناتجة تأثراً باختلاف نوعية التراكيب النسجية حيث تم استخدام التراكيب النسجية (سادة ١/١ ــ مبرد ١٥/١ Z مع تظليل احد الاتجاهات القطرية ــ اطلس ١٥ بإضافة علامة عدة ٢ لحمة، عدة ٨ سداء مع تظليل مساحة الفراغات) وتظهر هذه الاختلافات في مظهرية الوحدات الهندسية المستنتجة الفنية الناتجة باستخدام المتناوب العكسي النصفي، ويتضح أن هناك تأثير واضح لاختلاف المظهرية باستخدام التركيب النسجي الأطلسي وذلك للدور الذي تلعبه زوايا الخطوط المائلة التي تتيح من خلال تكرار المتناوب العكسي النصفي تفعيل زوايا الخطوط في اتجاهي السداء واللحمه في الحصول علي مظهرية مختلفة عن التركيب المبردي بينما لا توجد زوايا مميزة في التركيب النسجي السادة ويتضح أيضاً أن هناك نوع من الخداع البصري المائل بفعل توزان علامات السادة وتكرارها بصورة معينة وذلك من خلال مصفوفة الدوران، ويعزي الاختلاف في مظهرية التصميمات المستنتجة تأثراً بإختلاف نوعية التراكيب النسجية إلي طبيعة تكوين الوحدات الهندسية حيث أن نوعية الوحدات وما بها من خطوط تلعب دوراً في اختلاف المظهرية حيث تزيد الخطوط القطرية من طبيعة الحركة التي ترتبط بمعني الاندفاع عن الخطوط المائلة الناتجة عن الوحدات الهندسية التي تثيره الخطوط من معان الحركة الذي يرتبط مباشرة بالإحساس بالسقوط، ويعزي المظهرية المختلفة للتركيب المبردي والكتلة الهندسية الواضحة من اعلى والتكرارات المتتابعة والمتبادلة في الوضع إلي وجود الخط المائل الذي يتيح من خلال تكرار المتناوب العكسي النصفي تفعيل هذا الخط من حيث توزيعه بصورة متساوية في تكرارات متتابعة تتبادل الوضع والاتجاه فيما بينها ويتفق هذا ما نفذه إيشر Escher [١٠] في أحد أعماله حيث استخدام الخط في تحديد عناصره التي تساوت في الشكل والمساحة وقام بتنظيم وتوزيع عناصره في حيز العمل الفني في تكرارات متتابعة تتبادل الوضع والاتجاه فيما بينها وذلك علي أحد الشبكيات الأصلية وهي الشبكية المثلثة القائمة علي المثلث المتساوي الأضلاع وهي شبكية ثابتة وغير متحركة.

١-٥- الإجراءات التنفيذية للمرحلة التطبيقية:

تختلف هذه المرحلة في منهجيتها تبعاً للأسلوب التنفيذي المستخدم لزربية المغربية من حيث المكان والتراث ونظراً لصعوبات التشغيل فقد تم الاستفادة بأحد البرامج المتخصصة في مجال المنسوجات (CAD & CAM Systems) وهو برنامج (Ned Graphics) لتقديم نموذج للتصميم كامل للزربية المغربية وعمل محاكاة (Simulation) للتصميم المقترح تنفيذه بالأسلوب التطبيقي حيث تعد هذه البرامج من الأدوات الحديثة والمميزة التي يزداد استخدامها بشكل مطرد لما تتمتع به من قدرة على مساعدة مصممي المنسوجات من حيث تقديم محاكاة قريبة للواقع في مرحلة ما قبل التنفيذ مما يساعد على تلافى الكثير من المشكلات التنفيذية وزيادة كفاءة الإنتاج واقتصاديات التصميم وكذلك في مرحلة التنفيذ الفعلي من حيث الاستغناء عن عمليات اختيار الخامات.

التصميم الأول	التصميم الثاني
التصميم الثالث	**التصميم الرابع**

التصميم الخامس	التصميم السادس
التصميم السابع	التصميم الثامن
التصميم التاسع	التصميم العاشر

الاستنتاجات:

وفقاً للنتائج التجريبية الموضحة يمكن الحصول على وحدات هندسية واضحة من خلال استحداث عشر نوعيات من الأساليب المبتكرة لتوزيع الوحدة الهندسية من خلال التراكيب النسجية، تعتبر دراسة تصنيف بناء الوحدات الهندسية باستخدام التراكيب النسجية (سادة ١/١ – مبرد ١/١٥ Z – اطلس ١٥ بإضافة علامة عدة ٢ لحمة، عدة ٨ سداء) مناسبة لأنماط زاويا الخطوط القطرية المتواجدة في التركيب المبردي والخطوط المائلة المتواجدة في التركيب الأطلسي في الخلط بينهم وتفعيلها من خلال الأساليب المبتكرة لتوزيع الوحدة الهندسية للحصول علي مظهرية ذات اتجاهات خطية مائلة من خلال مصفوفة الدوران، تشير تصنيف النتائج التي تم الحصول عليها من خلال فعالية الأداء الفني والتقني للوحدات الهندسية أن هناك نماذج لوحدات هندسية واضحة تتكرر فيه الشكل الهندسي التي تتجاور وتتعاقب وحداتها في انسجام كامل للوحدات الهندسية الناتجة من التركيب المبردي وكذلك الخطوط المائلة المتواجدة في التركيب الأطلسي وأيضا التوزان الموجود في التركيب السادة من خلال التكرار والإيقاع بحيث يعمل التكرار علي تشديد الاهتمام بالوحدات المبتكرة وربط الأجزاء وخلق مساحة للاهتمام بالتصميم الفني، ويعمل الإيقاع علي توجيه حركة العين علي المساعدة في تحقيق التجانس، وذلك من خلال تكرار الوحدات في ترتيب منتظم بحيث يكون كافة أجزاء التصميم تربط ويكمل كل منها بعضها البعض.

التوصيات:

١- الاهتمام بالوحدات الفنية للنسيج اليدوي التي تعتبر من الركائز الرئيسية لجذب عنصر المستهلك.

٢- التوسع في الاستفادة للتراكيب النسجية كمصدر متنوع وفريد للوحدات والاشكال الهندسية.

٣- زيادة الدراسات التجريبية والتحليلية للتراكيب النسجية وكيفية الاستفادة منها في تطبيق منهجيات جديدة.

٤- الاهتمام بمصفوفة الدوران وتطبيقها على نطاق أوسع حتى يمكن استغلالها وتوظيفها للتصميم النسجي.

المراجع

1- Arnason, H.H, A History of Modern Art, Thames & Hudson, London, 1969.

2- Art, Design and Visual Thinking By Charlotte Jirousek (http://char.txa.cornell.edu).

3- Bartels, L. (1983). Oromo Religion: Myth and Rites of western Oromo of Ethiopia: An Attempt to Understand.

4- Bridget Riley: Works 1960–1966 (London: Ridinghouse, 2012). Bridget Riley in conversation with David Sylvester and with Maurice de Sausmarez (1967).

5- Bula, Sirika (2006). Traditional Pottery Making in Wallaga with special focus on Dongoro Disi: An Ethno archaeological.

6- Daskon, C. D. (2010). One Culture – Many Perspectives. Antrocom Online. Journal of Anthropology.

7- Duressa, A. (2002). Guddifachaa: Adoption practice in Oromo society With particular reference to the Borana Oromo. M.A Thesis.

8- http://www.writedesignonline.com/resources/design/rules/rhythm–pattern.html

9- I.B. Kashim (2013). Visual and Material Culture in the Context of Industrial Design: The Contemporary Nigerian Experience, Advances in Industrial Design Engineering, Prof. Denis Coelho (Ed.), InTech, DOI: 10.5772/54548. Available from:

http://www.intechopen.com/books/advances-in-industrial-design-engineering/visual-and-material-culture-in-the-context-of-industrial-design-the-contemporary-nigerian-experience.
10- M. C. Escher, J. C. Locher “The World of M. C. Escher”, New American Library Trade, New York, 1982, P 362.
11- Moalosi, R, Popovic, V, & Hickling-hudson, A. (2007). Culture-Oriented Product Design. International Association of Societies of Design Research.
12- oladokun,. Oke Production and Uses among the Yoruba Southern Nigeria. The Journal of Pan African Studies, 3, 55-62.
13- Principles of Visual Design LCC 2720, Instructor: Brian Schrank (p.143 – 144).
14- Teacher Resource, Grade 9 & 10: Visual Art – Elements & Principles of Design Created by: Natalie Harder, 2007 (The Bata Shoe Museum).-
15- The Primer of Visual Literacy, Compiled by Donal A. Dondis.
16- Web Design for Instruction by Bonnie Skaalid
(http://www.usask.ca/education/coursework/skaalid/textindex.htm)
17- White Alex, The Elements of Graphic Design. New York, NY: Allworth Press.