

## الامتداد البصري في التراث الفني كمؤشر لظهور فن البيكسل

Visual Extension in artistic heritage as an indicator of the emergence of  
pixel art

م.د محمود فوزي أنور زهري

مدرس الرسم والتصوير بقسم التربية الفنية، كلية التربية النوعية جامعة أسيوط

Dr .Mahmoud Fawzi Anwar Zohari

Assistant Professor Drawing and painting teacher, Department of Art Education,

Faculty of Specific Education, Assiut University

[mahmoud.zohari@specedu.aun.edu.eg](mailto:mahmoud.zohari@specedu.aun.edu.eg)

م.م مريهان محي الدين محمد محمد

مدرس مساعد بقسم التربية الفنية، كلية التربية النوعية جامعة أسيوط، تخصص خزف

assist. Lect. Marihan Mohey El-Din Mohamed Mohamed

Assistant lecturer in the Department of Art Education, Faculty of Specific Education,

Assiut University, specializing in ceramics.

[marihanmohey@aun.edu.eg](mailto:marihanmohey@aun.edu.eg)

## ملخص البحث:

الاختلافات الثقافية بين البشر، وتباعد الأزمنة، لا يحول دون ظهور قواسم مشتركة بينهم، والبحث عن التجديد من خلال دراسة نسيج التاريخ البصري وتأمل الرصيد الفكري في السجل الحضاري، كان لذلك امتداداً لرسالة الابتكار نحو الكشف عن مداخل جديدة للإبداع والتطلع إلى مفاهيم تتفق مع توجهات الفنون المعاصرة بما لا ينفي علاقة التكامل والتفاعل مع فنون وقيم التراث. ويفترض البحث أن لفن البيكسل جذور بصرية في التراث الإنساني منذ فنون الحضارات، في المصري القديم والفن اليوناني والروماني، وفنون الحضارة الإسلامية، إلى ما وصلت إليه أساليب بعض اتجاهات الفن الحديث. فن البيكسل Pixel art هو أحد أقسام الفن الرقمي الرسومي، وتتكون وحدة البيكسل من مفردة المربع دقيق الحجم متناهي الصغر مجتمعة ومتكررة تشكل تكوين الرؤية البصرية للصورة النقطية.

يشكل فن البيكسل نوعاً من النسيج الشبكي لبناء مفردة المربع خلال الشبكية الهندسية المنتظمة لخلق علاقات خطية ذو طابعاً رياضياً، وقد أكدت بعض الدراسات أن أول من أدخل التقسيم الشبكي بخطوط طولية وعرضية تحصر بينها مربعات في تصميماته الفنية كان المصري القديم. كما أن تأثير نمط البيكسل يشبه إلى حد كبير أسلوب الفسيفساء، الذي عرفه المسلمون منذ العصور الأولى للإسلام، وظلوا يزخرفون بها مبانيهم طوال العصور الوسطى، كما اعتمد الفنان المسلم على شبكيات هندسية ذات محاور رأسية وأفقية ومائلة متساوية الأبعاد باعتبارها نظاماً هندسياً يتحكم في توزيع المفردات الهندسية البسيطة لصياغة تصميماته الديناميكية المركبة. كما تعتبر الشبكية الهندسية المربعة هي الأساس الأول لمعظم الكتابات الكوفية. كما يتضح في بناء فن البيكسل تأثيرات النسيج الشبكي مشابه لضربات الفرشاة في التصوير، ومن بدء الحركة الانطباعية مهد لظهور تيار فني جديد (التنقيطية pointillism) اعتمد على منهجية أقرب إلى العقلية والحسابات العلمية أسسها الفرنسي جورج سورا Georges Seurat، والتي تتميز بتقنيات التنقيط والتقسيم فقام برسم المساحات اللونية على هيئة بقع صغيرة منفصلة من ألوان أصلية متكاملة ينتج عن تجمعها اللون المطلوب إذا نظر إليها من مسافة بعيدة، تقارب في رؤيتها فن البيكسل.

## الكلمات المفتاحية:

فن البيكسل، التراث، الامتداد البصري

**Abstract**

Cultural differences between people, and the distance of time, do not prevent the emergence of commonalities between them, and the search for innovation through studying the fabric of visual history and contemplating the intellectual balance in the cultural record, was an extension of the message of innovation towards revealing new entrances to creativity and aspiring to concepts consistent with the trends of the arts. Contemporary in a way that does not negate the relationship of integration and interaction with the arts and values of heritage.

The research assumes that pixel art has visual roots in human heritage since the arts of civilizations, in ancient Egyptian, Greek and Roman art, and the arts of Islamic civilization, to what the methods of some modern art trends have reached. Pixel art is one of the sections of graphic digital art, and the pixel unit consists of a single, precise square of extremely small size, combined and repeated, forming the visual vision of a bitmap. Pixel art forms a type of grid fabric to build a single square through a regular geometric grid to create linear relationships of a mathematical nature. Some studies have confirmed that the first person to introduce grid division with longitudinal and transverse lines with squares confined between them in his artistic designs was the ancient Egyptian. The effect of the pixel pattern is very similar to the mosaic style, which Muslims have known since the early ages of Islam, and they continued to decorate their buildings throughout the Middle Ages. The Muslim artist also relied on geometric grids with vertical, horizontal and diagonal axes of equal dimensions as an engineering system that controls the distribution of geometric vocabulary. Simple to formulate his dynamic, complex designs. The square geometric grid is also considered the primary basis for most Kufic writings. As is evident in the construction of pixel art, the effects of mesh texture are similar to brush strokes in photography. From the beginning of the Impressionist movement, he paved the way for the emergence of a new artistic current (pointillism) that relied on a methodology closer to mentality and scientific calculations, founded by the Frenchman Georges Seurat, which is characterized by pointillism and division techniques, so he painted Color areas are in the form of small, separate spots of complementary original colors whose combination produces the desired color when viewed from a distance. They are similar in vision to pixel art.

**keywords:**

pixel art, Heritage, Visual Extension

## المقدمة

استطاعت التكنولوجيا الحديثة والثورة الرقمية اختراق عالم الفن التشكيلي بشكل ملحوظ في الوقت الحاضر، نظراً لأن التكنولوجيا الرقمية قد أثرت على تحول المجالات الفنية، فتمتع الفنانون بفهم عميق من خلال الفهم الحديث لعالم التكنولوجيا البصرية والمخرجات المثيرة للتكنولوجيا الحديثة. ولقد أدرك الفنان أهمية البيكسل في الصورة فكان بمثابة شرارة ولادة اتجاه فني جديد بدخولها حيز أعماله الفنية فظهر فن البيكسل الذي يعد أحد أهم الفنون الرقمية في القرن الحادي والعشرين. " فهو جماليات تحاكي النمط الرسومي لأنظمة الكمبيوتر القديمة، وتحتاج الرسومات التي تم إنشاؤها باستخدام هذا النمط إلى زيادة حجمها للعرض التقديمي على شاشات العرض الحديثة، ولقد "كانت أنظمة الكمبيوتر القديمة مقارنة بالأنظمة الحديثة مقيدة بشدة في قدرتها الرسومية (بمعنى كمية الألوان المتاحة والدقة الممكنة)، ويعتبر فن البيكسل هو شكلاً فنياً يهدف إلى التعامل مع هذه القيود، ونظراً لصغر حجمها الأصلي، يحتاج فن البيكسل إلى أن يتم عرضه على شاشات حديثة عالية الدقة ويجب أن تحافظ عملية الترقية على سمات معينة لفن البيكسل: تفاصيل مهمة على مستوى البيكسل، كلوحة ألوان محدودة، وتباين قوي وبسبب ذلك يجب اختيار طريقة القياس بعناية" ( ستاسيك وبالسيريك، 2019، 213). وعند النظر إلى مفهوم فن البيكسل لا بد من ألا نغفل عن أنه "أحد أقسام الفن الرقمي الحديث، أسس خلال استخدام برمجيات رسومات الـ Raster Imag\*، حيث يتم تعديل أو رسم الصورة في مستوى دقيق جداً، وفن البيكسل يعتمد على الرسم الدقيق، حيث يشكل رسام فن البيكسل رسمته بشكل وتفصيل دقيقة يكون من خلالها شكل أو رسمه أو صورة معينة ببرمجيات رسومات الـ Raster التي تسمح بتكوين النقاط (البكسلات) Pixels مثل برنامج الرسام، الفوتوشوب" (الوكيل ٢٠٢٢، ٣٣٢ ) وبالدراسة وجد الباحثان أنه من الممكن أن نربط فن البيكسل بالتراث الفني، حيث "يمكن إرجاع الجزء التاريخي من تعريف فن البيكسل إلى الألفية الثالثة قبل الميلاد. حيث ظهرت الفسيفساء الأولى في بلاد ما بين النهرين أو القرن الثالث قبل الميلاد والمفروشات والمنتجات في اليونان الهلنستية... ومن بدء الحركة الانطباعية الجديدة التي أسسها جورج سوراه والتي تتميز بتقنيات التنقيط والتقسيم، وأنماط البداية ومساعي فنون البيكسل حتى أواخر القرن العشرين وأوائل القرن الحادي والعشرين" (الخشن، 2021. 146 - 145) لذلك سيتناول البحث الحالي دراسة لجذور فن البيكسل في التراث الفني من خلال استعراض العلاقة بينه وبين الفسيفساء في فنون الحضارات، وتناول المربع كمفردة في تشكيل الشبكيات الهندسية وارتباطها بفن البيكسل، وتسليط الضوء على ملامح فن البيكسل في فنون الحدائث، كما يتناول البحث عرض التجارب الفنية المرتبطة بفن البيكسل في إبداعات وتجارب الفن الحديث والمعاصر بتناول مختارات من أعمال الفنانين.

## أشكالية البحث

تتلخص مشكلة البحث في التساؤل التالي:

هل هناك امتداد بصري بين التراث الفني كمؤشر لظهور فن البيكسل؟

## فروض البحث

يفترض البحث أن هناك علاقة بصرية بين التراث الفني الذي يعد مؤثر لظهور فن البيكسل.

## أهمية البحث

تكمن أهمية البحث في:

- إدراك قيمة التراث الفني في تطور وتضافر الفنون.

### أهداف البحث

- الكشف عن جذور بصرية لفن البيكسل في التراث الفني.
- دراسة حول فن البيكسل Pixel Art
- ارتباط فن البيكسل باتجاهات الفن الحديث والمعاصر.
- تناول تجارب من أعمال الفنانين التي تقوم مداخلها حول مفهوم فن البيكسل.

### حدود البحث

حدود موضوعية : الفسيفساء وارتباطها بفن البيكسل.

- المربع كمفردة في تشكيل الشبكيات الهندسية وارتباطه بفن البيكسل.
- ملامح فن البيكسل في فنون الحداثة.
- مختارات من أعمال الفنانين المعاصرين في ضوء فن البيكسل

### حدود زمنية

- مختارات من الفنون وعلاقتها بفن البيكسل منذ الفن المصري القديم قبل الميلاد إلى الفنون المعاصرة بالقرن الحادي والعشرون حتى الآن.

### حدود مكانية

- رصد الجذور البصرية لفن البيكسل خلال التراث الفني حول العالم.

### مصطلحات البحث:

**وحدات البيكسل (Pixels):** "هي أصغر عناصر الصورة وعادة ما تكون مربعة، وتمثل مساحة معينة من الصورة" ( رودريجيز، 2014، 1)، ويعرفها سمندر" بالنقطة التي تمثل العنصر الأساسي في تكوين الصورة الرقمية، يطلق عليها اسم البيكسل ويعرف مفهوم البيكسل Pixel بأنه الوحدة المفردة الرئيسية في الصورة حيث تتكون الصورة من مصفوفة منتظمة من المربعات، تفتش مساحة طول ما، وكل مربع يعبر عن البيكسل، يعرف بقيمتين على محوري السين والصاد" (سمندر، 2021، 99) ويعرفها الباحثان إجرائياً بمفردة المربع دقيق الحجم متناهي الصغر مجتمعة ومتكررة تشكل تكوين الرؤية البصرية للصورة النقطية.

**فن البيكسل (Pixel Art):** هو أحد أقسام الفن الرقمي الرسومي الحديث، أُسس خلال استخدام برمجيات رسومات الراستر، حيث يتم تعديل أو رسم الصورة في مستوى دقيق جداً، وهو مستوى البيكسل أي مستوى تكوين وحدة الصورة" ( عبد الغفار 2016، 105 ).

ويعرفه الباحثان إجرائياً بنمط مرئي ذو شكل طويل الأمد من الفن المعاصر، وتقنية عرض شائعة في الألعاب والوسائط الرقمية، يتميز بأسلوبه البصري الفريد، حيث تعمل وحدات البيكسل الفردية كعناصر بناء تشكيل الصورة، حيث يتم تعديل أو رسم الصورة في مستوى دقيق جداً عبارة عن مجموعة من النقاط الملونة والمرتببة بدقة لتشكيل صورة نقطية

المؤتمر الدولي الرابع عشر - "التراث الحضاري بين التنظير والممارسة"  
 التراث : "معني شامل لكل ما هو موروث من ثقافات تشتمل على قيم، وتقاليده، ورؤى، وهذا لا يعني انتمائه للماضي فقط، أي أنه امتداد ثقافي يعايش العصر، وينفذ في حياة المعاصرين فيكون له أثرٌ على الحياة السياسية، والاجتماعية، والثقافية، والروحية" (جلال ١٩٩٥) .

الامتداد البصري : ويعرفه الباحثان إجرائياً بالتواصل والتراسل مع الخبرة البصرية المتراكمة خلال تطورات تاريخ الفن التشكيلي الذي يعتمد في إبداعه وتلقيه على حاسة البصر .

### منهج البحث

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي من خلال تناول محاور البحث التالية :

أولاً: الفسيفساء وارتباطها بفن البيكسل.

ثانياً: المربع كمفردة في تشكيل الشبكيات الهندسية وارتباطه بفن البيكسل.

ثالثاً: ملامح فن البيكسل في فنون الحداثة.

رابعاً: مختارات من أعمال الفنانين المعاصرين في ضوء فن البيكسل.

### وفيما يلي دراسة وصفية تحليلية للنقاط السابق ذكرها :-

#### الأطار النظري للبحث

#### أولاً: الفسيفساء وارتباطها بفن البيكسل:

"يعود مصطلح الفسيفساء إلى الكلمة اليونانية Muses والتي يقصد بها آلهة الفنون والجمال والإلهام الفني. وأعمال الفسيفساء هي أسلوب فني في معالجة تصميم المسطحات استخدمه الإنسان منذ العصور القديمة وذلك باستخدام قطع صغيرة من المواد تسمى Tesserae يتم تجميعها معاً على سطح من الطين أو الإسمنت أو أي مادة لاصقة لعمل تشكيل زخرفي على الأسطح من جدران، وأرضيات، وأسقف وغيرها. واستخدم هذا الفن في زخرفة الجدران الداخلية والخارجية للمباني ليروي قصصاً عن الثقافة والمعتقدات والحياة اليومية في الحضارات القديمة" (زهرة ٢٠٢١ ، ٣٧٩ - ٣٨٠) . "الفسيفساء هي فن زخرفة الأسطح بخامات ترص بجانب بعضها متعددة الألوان عبارة عن قطع صغيرة وحدات تلصق على سطح بالإسمنت أو معجون Putty وعند رصها ينتج فراغ يشكل نوعاً من النسيج الشبكي بين الوحدات، ففي أغلب أعمال الفسيفساء القديمة نجد النسيج الشبكي هندسياً أي بشكل منتظم، وفي مرحلة متقدمة نجده يتبع حركة الأشخاص في تعرج أي منحنيات حلزونية، وفي القرن ١٣، ١٤ وجدت أعمال الفسيفساء بها تأثيرات النسيج الشبكي مشابه لضربات الفرشاة الرقيقة في التصوير" (السنوسي ٢٠١٥ ، ٣٤٩) . كما "وجدت قطع الفسيفساء التي يرجع تاريخها إلى القرنين الخامس والرابع ق.م في أولينثوس ( Olynthos ) وأولمبيا ومقدونيا والإسكندرية ...، ويظهر أن طريقة استخدام الحجارة المربعة في عمل الفسيفساء أخذت عن الشرق بعد غزو الإسكندر له. (ابراهيم وآخرون، ١٩٧٠، ٨٤)

#### ومن أنواعها الفسيفساء الخزفية Mosaic Ceramic : تعد "إحدى تقنيات الفسيفساء ويستخدم في تنفيذها

بلاطات فخارية أو خزفية عبارة عن مساحات محددة هندسية من اسم إلى اسم تقريباً أو تتشكل من تكسير غير محدد الشكل" (جوهر ٢٠١٧ ، ٤ ) ، وتنقسم إلى نوعين النوع الأول "قطع صغيرة ملونة من الطين المحروق Terra cotta ومساحتها اسم<sup>٢</sup> ومغطاة بطبقة زجاجية، وقد استعملها البيزنطيون مع غيرها من خامات الفسيفساء الأخرى، وفي عصرنا الحاضر شاع استعمالها لأغراض نفعية سواء تكسيه حوائط الحمامات أو المطابخ، وهذا النوع يمكن استعماله بمفرده أو أنواع فسيفساء أخرى عند تنفيذ الأعمال الجدارية" (قدح ٢٠٠٦ ، ١٠٠ ) ، والنوع الثاني "تجميع قطع صغيرة من الخزف الملون الذي يكون في مجمله منظراً أو موضوعاً واحداً، ويثبت في قالب واحد من الملاط الذي يثبت بدوره على الحائط،

أبريل ٢٠٢٤

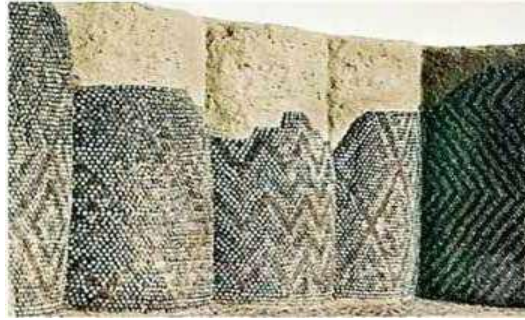
مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية - المجلد التاسع - عدد خاص (١١) المؤتمر الدولي الرابع عشر - "التراث الحضاري بين التنظير والممارسة"

وقد شاع استعمال هذا النوع في إيران، وفي العصر العثماني في مدينة بروسه" (قدح ٢٠٠٦ ، ١٠١). "لعل أقدم أنواع التقنيات القريبة من الفسيفساء التي عرفت في مصر الفرعونية هو معالجة أحد الحوائط في مقبرة من مجموعة مقابر هرم سقارة التي ترجع إلى الأسرة الثالثة (٢٧٨٠ - ٢٦٨٠ ق م) بتكسيته ببلاطات مزججة معروضة الآن بالمتحف المصري بالقاهرة. وأيضاً في الأسرة الثالثة (٢٨٠٠ حتى عام ٢٧٠٠ ق م) صنعت قراميد صغيرة كانت تكسي بها الجدران بتقنية تشابه الفسيفساء. ومن هذه النوعية نماذج في حجرات ودهاليز المقبرة الجنوبية من عصر الملك زوسر في سقارة" ( محمد ٢٠١٩ ، ٢٧٨).



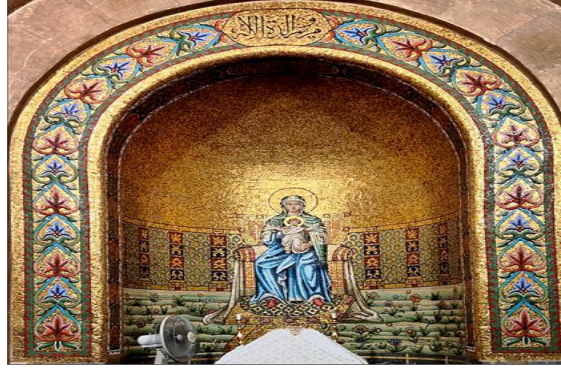
شكل رقم (١) قطع فيانس أزرق من دهاليز هرم زوسر - متحف المتروبوليتان

كما يرجع أيضاً "الترصيع بالفسيفساء إلى الحضارة السومرية، منذ خمسة آلاف سنة قبل الميلاد، وتمت زخرفة جدرانهم بأقماغ مخروطية من الطين عليها طبقة جليز شكل رقم (٢)، كما وجد في جنوب إيطاليا في القرن الأول وحدات شكلت أجزاء منها بكسر الخزف وأخري بمكعبات الرخام، مثبتة في مادة إسمنتية مكونة من بودرة الرخام والجير وكسر الفخار يعطي الخليط القوة في التبليط" (السنوسي ٢٠١٥ ، ٣٤٩).



شكل رقم (٢) أعمال الفسيفساء على أعمدة بالعراق يتضح فيها استخدام الطين المخروطي المرصوص على هيئة أشكال هندسية في تكوينات بسيطة بغرض التزيين (جوهري ٢٠١٧ ، ٥)

ومن أنواع الفسيفساء الزجاجية حيث، "اشتهرت إيطاليا في القرن التاسع عشر بإنتاج ألوان غاية في الدقة والجمال من الفسيفساء الزجاجية خاصة في روما ورافينا، إذ تعتبر الفسيفساء الزجاجية من أكثر الأشكال المستخدمة في الزخرفة في ذلك الوقت لما تتمتع به من درجات لونية لا حدود لها وبريق زجاجي جميل كما تمتلك القدرة على انعكاس الضوء وجعل الألوان قادرة على الاحتفاظ بتأثيرها، كما يعتمد جمال الفسيفساء الزجاجية على كيفية تقطيعها وتشكيلها ووضع الألوان المختلفة بالقرب من بعضها البعض لعمل صورة جميلة من الفسيفساء ، حيث من المستحيل خلط الألوان معا ولكن يتم وضع درجات لونية من مكعبات الفسيفساء الزجاجية بجوار بعضها بشكل مناسب بحيث يتأثر كل لون باللون المجاور له ، ويحدث تأثير المزج مباشرة على شبكة العين" (يوسف وآخرون، ٢٠٢٣ ، ٩٩١)



شكل رقم (٣) توضح المذبح الشمالي لكنيسة البطرسيية وقد زينت حنيته النصف دائرية بزخارف من الفسيفساء الزجاجية الملونة والمذهبة (يوسف وآخرون، ٢٠٢٣، ٩٩١)

"كما عرف المسلمون الفسيفساء منذ العصور الأولى للإسلام، وظلوا يزخرفون بها مبانيهم طوال العصور الوسطى" (الشرقاوي ٢٠٠٠، ٣٢)، وتحقق بهذه الخامة أسلوب الفن الإسلامي فقد حافظوا على أن تكون الرسوم زخرفية ترسم في مجال البعدين (الشرقاوي ٢٠٠٠، ٣٤)، "وقد أبدع فيها المسلمون فطوروا هذا الفن وتفننوا به وصنعوا منه أشكالاً رائعة جداً في المساجد من خلال المآذن والقباب وفي القصور والنوافير والأحواض المائية، ويمكن استخدام مواد متنوعة مثل الحجارة والمعادن والزجاج والأصداف وغيره، وفي العادة يتم توزيع الحبيبات الملونة المصنوعة من تلك المواد بشكل فني ليعبر عن قيم دينية وحضارية وفنية بأسلوب فني مؤثر" (البريهي ٢٠١٩، ٢٤٤). "إذ استعملت في زخرفة جدران المساجد والعمائر والقصور أثناء الحكم الأموي والعباسي والفاطمي في مصر والأندلس. وقد تطور هذا الفن وقفز قفزة نوعية وذلك من حيث استخدام مربعات البلاط القيشاني لإبراز الأشكال الزخرفية وإعطائها بعداً أكثر من اللون والبريق" (جوهر ٢٠١٧، ٧)، "وقد أسس الأندلسيون أول مشغل لتصنيع وتصدير القيشاني إلى كثير من بلدان العالم في أوائل القرن العاشر الميلادي، وكان ذلك دليلاً واضحاً على مدي التقدم الذي وصل إليه فن الفسيفساء لديهم فلطالما سعوا إلى تطوير تقنيات وأساليب جديدة لتجميل المباني من قصور وحمامات وغيرها" (محمد ٢٠١٩، ٢٨٤).

"وإن أجمل ما وصل إلينا من الفسيفساء في العصر الإسلامي هي فسيفساء قبة الصخرة في القدس الشريف أو الذي شيد في عهد عبد الملك بن مروان عام ٧٢ هـ - ٦٩١ م، الذي ما زال محتفظاً بفسيفسائه الداخلية إلا أن فسيفسائه الخارجية أزيلت وحل محلها بلاطات خزفية، تغطي أجنحة وبواطن عقود الأروقة ورقبة القبة أنواع متعددة من الرسوم النباتية المنفذة بالفسيفساء وتتألف من مكعبات صغيرة مختلفة الحجم من الزجاج الملون بالأخضر والأزرق والبنفسجي والأبيض والأسود وغير الملون والشفاف وغير الشفاف ومن مكعبات من الحجر الأبيض والوردي ومن الصدف" (جوهر ٢٠١٧، ٨).



شكل رقم (٤) الفسيفساء بمسجد قبة الصخرة

**ثانياً: المربع كمفردة في تشكيل الشبكيات الهندسية وارتباطه بفن البيكسل**

"أن العقل ميل إلى كل ما هو مبسط فكلما كان الشكل المصمم يدخل في إطار الأشكال الهندسية كان ذلك ما يقرب العقل لإدراكها، إذ إن هناك سهولة ويسراً في تذكر الأشكال الهندسية ومعالجتها ذهنية من خلال اكتشاف نظم العلاقات وتوزيعها" (سمعان ٢٠٠٣ ، ١٨٤) ، و"المربع في الهندسة هو سطح لشكل له أربعة جوانب متساوية وهذه الجوانب مستقيمة وتسمى أضلاعاً، وهي تتقاطع في أربع نقط تسمى رؤوس وينتج عن ذلك زوايا قائمة ويكون كل ضلعين متقابلين في المربع متوازيين" (أبو النور ٢٠٠٠ ، ٧٩).

"وحدد بول كلى Paul Klee صفات المربع بين السلبية والثبات في حالة كونه مساحة مصممة، وبين حيويته في حالة كونه خطياً أو مبنياً بحزمة من الخطوط المتوازية، حيث جاء ذلك في كتاب أعده بنفسه، والذي أهتم فيه ببحث ودراسة الصفات التشكيلية والتعبيرية للأشكال والعناصر الفنية المختلفة" (طرابية ١٩٨١ ، ١٦). والشبكيات الهندسية "نظام هندسي قائم على تكرارات منتظمة للمربع الذي ينتج عن تقسيم محيط الدائرة إلى أربع نقاط متساوية، ثم توصل النقاط ببعضها، أو عن طريق رسم سطرين متعامدين للدائرة ثم توصل هذه النقط ببعضها ونتج المربع، ويتكرر الخطوط الرأسية والأفقية المتعامد المتوازية وعلى مسافات بينية متساوية تنشأ الشبكية المربعة والشبكية المربعة قد تكون مائلة إذا تقاطعت خطوطها بزوايا مثلث ٩٠، ٤٥" (سمعان، ٢٠٠٣ ، ١٧٩). "إن الأسلوب الشبكي في تقسيم الفراغ إلى مساحات يساهم في تحقيق وحدة الصورة الفنية...، فكانت الصورة تبدأ بخطوط أولية فالنظام الهندسي ذو الطابع الشبكي يتيح فرصة تقسيم مساحة الصورة لخلق علاقات خطية متناسبة رياضياً ومتوافقة جمالياً ويمكن إيجاد عدد كبير من التخطيطات للنظام الشبكي على أساس الخطوط الأفقية والرأسية التي تنتج من تقاطعها وحدات يمكن أن تكون متساوية العدد أو مختلفة حسب رغبة المصمم، مع وجود فراغات رأسية وأفقية بين الوحدات تضمن عدم تلامس عناصر التصميم وتحقق الراحة لعين المشاهد" (الفضلي ٢٠١٠ ، ١٠١). "إن الشبكات الهندسية إحدى أدوات القياس أو مظهر من مظاهر القياس لكونها نظاماً هندسياً، لذا فيمكن الاعتماد عليها في التوصل للعديد من الصيغ التصميمية القائمة وحدتها واتزانها على التناسب الهندسي الجمالي" (الفضلي ٢٠١٠ ، ٩٧). "وقد أكدت الدراسات أن أول من أدخل التقسيم الشبكي بخطوط طولية وعرضية تحصر بينها مربعات في تصميماته الفنية كان المصري القديم، إذ اتخذ من الجسم الأدمي مقياساً لتقسيماته الهندسية، وذلك حسب المفهوم العقائدي عند المصري الذي يرى خلود الجسم الأدمي، فركز اهتمامه عليه وأستمد منه خصائصه الثابتة ونسبه في التكوين التي تحدد حجم الرأس بالنسبة للجسم وبين طول الجسم والمسافة بين القدم وسره البطن...، "ومن دراسة النسب الطبيعية في التكوين الجسدي ظهر أثر كبير في استحسان تلك العلاقات بين الأطوال والمساحات في العمل الفني، ولم تزل هذه التقسيمات الشبكية ظاهرة إلى اليوم في الكثير من الآثار" (سمعان ٢٠٠٣ ، ١٧٥).



صورة رقم (٥) الرجل الجالس والشبكيات عند المصري القديم ، وادي الملوك الحي الغربي الأقصر ، تصوير الباحث

"والنظام الهندسي في الفن الإسلامي ينتج عنه قيمة جمالية بها أشكاله وهي الديناميكية الناتجة عن تنظيم الأشكال الهندسية المكونة من دوائر ومثلثات ومربعات، أو الناتجة عن تكرار جمالي لعنصر هندسي واحد أو أكثر في تصميمات متنوعة،



أبريل ٢٠٢٤

مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية - المجلد التاسع - عدد خاص (١١)

المؤتمر الدولي الرابع عشر - "التراث الحضاري بين التنظير والممارسة"  
والديناميكية في النظام الهندسي تنشأ عن تتابع الحركة في التكوين من خلال نظام إيقاعي شامل محدد مسبقاً تتابع فيه حركة النظام الهندسي في انسياب متمائل، أو متدرج، أو متصاعد، أو مركزي مما يؤثر الإحساس بالحركة ذات التأثير الديناميكي الكامن" (عوض ٢٠٠٢، ٢٤٣).

"ولم يقتصر الفنان المسلم في صياغته للوحدة النباتية الورقية على استثمار المستطيلات الجذرية، بل لجأ في حالات إلى بناء صياغاته على الشبكات الهندسية وكان لفهمه طبيعة الشبكات وثراء معطياتها أثر واضح، فاستثمرها كوسيلة لإخراج عدد من الصياغات تميزت بالدقة والتناسب وتنوعت بين البسيط والمركب" (عبيد ١٩٩٤، ١١١)، حيث "اعتمد الفنان المسلم على شبكات هندسية ذات محاور رأسية وأفقية ومائلة متساوية الأبعاد البيئية، باعتبارها نظاماً هندسياً يتحكم في توزيع المفردات الهندسية البسيطة لصياغة تصميماته المركبة" (سمعان ٢٠٠٣، ١٧٨).

وإن "أهم ما يميز الفنون الإسلامية جمال الخط العربي، وقد احتفظ رسم الخط العربي عبر القرون بأعلى المستويات الجمالية والفنية والقياسية، وطور الفنانون في العصر الإسلامي الخط العربي إلى شكل فني بديع من خلال المنطق الفكري والمنهج الرياضي وفق منظومات رقمية وأصول حسابية" (فوزي ٢٠١١، ٩٥)، حيث اعتبر الفنان الإسلامي أن المربع هو الشكل المسطح الأساسي للتناسق والتناسب لأنه يحقق علاقات متوازنة متكاملة وبسيطة مستوحياً ذلك من جوهر الدين الإسلامي القائم على البساطة والتوازن والاستقرار" (أبو النور ٢٠٠٠، ٨٠).



شكل رقم (٦) لوح مطعم، مصر، القرن ٨هـ، ١٤م، خزف مزجج ورخام وحجر  
زخرف هذا اللوح بخطف كوفي مربع متداخل

وبدراسة لفن التلى حيث يعد من "التراث القومي للبلاد، فالتلى في أسبوط عكس الظروف الجغرافية والبيئة والاجتماعية والاقتصادية التي يتميز بها المجتمع في صعيد مصر، فهي تعبير صادق نم عن الذوق الشعبي الفطري والذي أتضح في خطوطها وزخارفها، فهو أسلوب من التطريز بأشرطة معدنية رققة على أقمشة قطنية أو حريرية أو شبكية (التل). وهو اسم أطلق على الأشرطة المعدنية نفسها التي تم التطريز بها. كما أطلق على المنتج المشغول بهذه الأشرطة" (حسونة وآخرون، ٢٠١٥، ٣٩٣).



شكل رقم (٧) شريط من زخارف العروسة والجمال في ايقاع متكرر على سطح الشال التراثي (فريد، ٢٠٢٢، ٤٥)

ويرجع استخدام اسم التليّ في مصر أما الى تسمية فرنسية لقماش الشبك Tulle الذي أستخدم في التطريز عليه. أو نسبة الى الملك "أتلوس" من اسيا الصغرى، الذي اخترع فن التطريز بالذهب فأصبح يعرف باسم "التلي"، وقد يكون لشيوع استخدام لفظ تلي علاقة بالحملة الفرنسية على مصر في مطلع القرن الثامن عشر. (حسونة وآخرون، ٢٠١٥، ٣٩٣).

### ثالثاً: ملامح فن البيكسل في فنون الحدائة

"اكتشفت الكاميرا حوالي عام ١٨٤٣" (الشاروني ١٩٩٤، ٢٠٤). "ويقول الفنان الفرنسي هنري ماتيس Henri Matisse (١٨٦٩-١٩٥٤): (إن اختراع الكاميرا كان هبة أعفت الفنانين من ضرورة الخوض في نقل البصرييات)" (البيسوني ١٩٨٦، ١٠٠).

"فمنذ إطلاله القرن العشرين وظهور الكاميرا أصيب الرسم بهزة عنيفة فقد نافست الصورة الفوتوغرافية مهارة الفنان في محاكاة الواقع فتحول ذهن الفنان إلى عين ترى الواقع بعدسات جديدة للبحث عن أنماط مخالفة" (جبار ٢٠١٥، ٥).  
وجدير بالذكر أن هناك تجارب لفنانين في اتجاهات الفن الحديث يمكن الاستناد إليها كمؤشر لفن البيكسل ويمكننا عرضها فيما يلي:

### المدرسة التأثرية Impressionism

التأثرية هي الجماعة التي بهرتها الأضواء والألوان في الطبيعة واتخذها أساساً لتصويرها ، وساعدها الكشف العلمي لنظريات اللون على تدعيم فلسفتها . "تعتبر المدرسة التأثرية الثورة التمهيدية الأولى للقرن الحديث ، فمن خلالها تحررت الرؤية الفنية للطبيعة ، بعد أن كانت خاضعة للمنهج الأكاديمي، ويرجع الفضل في هذا التحرر للأساس العلمي لطبيعة الضوء الذي كشفه العالم (أيزك نيوتن<sup>(٢)</sup>)" (بيسوني ٢٠٠٢، ٤٩).

"لا بد للفنانين الانطباعيين من معرفة ظاهرة اللون وعلاقتها بالضوء، استناداً إلى ما توصلت إليه النظريات العلمية التي وضعها الفيزيائيون المعاصرون، امثال العلماء شيفرول ١٨٣٩ ، وهلمهولتز ١٨٧٨ وهود ١٨٨١ . ولقد بات واضحاً آنذاك - بفضل هذه الأبحاث وما سبقها منذ نظريات نيوتن في القرن السابع عشر - ان اللون ليس مادة ملونة بل انطباع أو احساس يتولد في العين وينتقل إلى الدماغ عبر الجهاز البصري، بتأثير الضوء وانعكاسه على الأشياء المرئية" (امهز ٢٠٠٩، ٧١).  
حسب منهج علمي معتمد على ميكانيكية الادراك في الابصار ( مزج الألوان بصرياً في عين المشاهد) وليس على (الباليت) وهذا ما يتضح في رسوم رواد هذا الاتجاه .

"تقوم طرق الأداء في الحركة التأثرية في أساليب ثلاثة : الطريقة التقسيمية للألوان Divisionism تعني تقسيم الألوان الثلاثية على اللوحة إلى عناصرها الأولية من الأحمر والأصفر والأزرق على هيئة بقع لونية ولا بأس من استخدام ألوان

أبريل ٢٠٢٤

مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية - المجلد التاسع - عدد خاص (١١)

المؤتمر الدولي الرابع عشر - "التراث الحضاري بين التنظير والممارسة"  
ثانوية ، الطريقة التنقيطية Pointillism وهي وضع الألوان إلى جانب بعضها على هيئة نقاط متجاورة ، والطريقة الضوئية Luminaeism تعني دراسة الضوء في أوقات مختلفة لمنظر واحد " (حسن ب ت ، ٣٥-٣٦ ) .

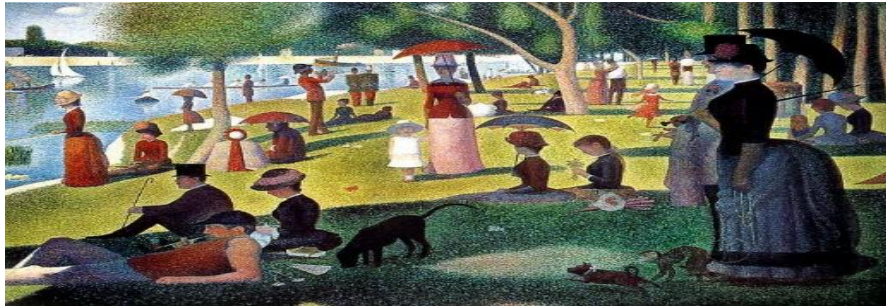
"ساعدت الحركة التأثيرية إلى إيجاد مداخل جديدة للبحث اللوني لم تكن واضحة من قبل ، وبرزت أنواع من التقنيات : الفردية المتنوعة التي مهدت لمزيد من التحرر في العلاج التقني للصورة " ( بيسيوني ٢٠٠٢ ، ٦٣ ) .  
فاعتمدت التأثيرية في أعمالها على ضربات مجزئة للون ، ضربات سريعة وبفرشاة محملة بالعجائن اللونية السمكية على السطح التصويري مما أدى لظهور آثار الفرشاة واضحة على سطح اللوحة ، أثر كبير في ظهور فكرة "الملمس" Texture والذي أصبح بعد ذلك أحد أهم مظاهر الفن الحديث ، وتسجيل إحساس الضوء ودراسة فيزياء اللون والضوء ، اهتزازات الضوء ، الضوء المتغير مع حركة النهار .

### التنقيطية أو التأثيرية الحديثة ( New Impressionism or pointillism )

"مهد ( تيار الانطباعية ) لظهور فريق منهم يبحث إلى المزيد من التطبيق في الأساليب العلمية التي تبحث في ضوء الشمس والتغيرات التي تطرأ على المرئيات ، ونفذوا ذلك بأسلوب علمي هندسي ، عرفت هذه الحركة بالتأثيرية الحديثة" ( علام ، ٢٠٠١ ، ٩٧ ) .

### الفنان الفرنسي جورج سيراه Georges Seurat ( ١٨٥٩ - ١٨٩١ )

"كان دائم البحث والشغف من أجل اكتشاف أسلوب خاص ... إلى أن وصل إلى الأسلوب التنقيطي الذي كان يملأ المساحات اللونية ببقع لونية صغيرة متقاربة من البعض مستخدماً بذلك رأس الفرشاة وابتكر سوراه طريقة جديدة في توزيع الألوان تسمى التقسيمية ، وتعتمد هذه الطريقة على رسم المساحات اللونية على هيئة بقع صغيرة منفصلة من ألوان أصلية متكاملة ينتج عن تجمعها اللون المطلوب إذا نظر إليها من مسافة بعيدة " ( رسول ٢٠٢٠ ، ٦٨ ) . "استغرق في رسم لوحته لمدة تزيد عن عامين فهي عبارة عن ملايين النقاط الصغيرة الملونة المتجاورة وكل نقطة فيها تتكون من لون نقي من أحد الألوان الأساسية الثلاثة : الأحمر الأزرق الأصفر ، بالإضافة إلى نقاط أصغر حجماً من أحد اللونين الأبيض أو الأسود ، أما الألوان المختلطة الخضراء والبنفسجية والبرتقالية وكذا التدرجات اللونية فقد حرص الفنان علي أن يترك المشاهد ليحققها بنفسه عندما تتداخل هذه النقاط المتجاورة أمام ناظره وتمتزج في عملية فيزيائية داخل شبكية العين" (الشاروني ١٩٩٤ ، ٢٩٨ ) .



شكل رقم (٨) لوحة ( يوم الأحد في حديقة لاجرانديجات ) ١٨٨٤ - ١٨٨٦ ، زيت علي قماش ، معهد الفنون بشيكاغو

أبريل ٢٠٢٤

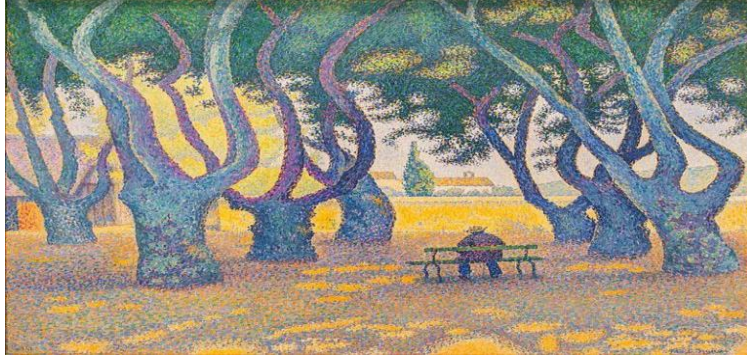
مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية - المجلد التاسع - عدد خاص (١١)  
المؤتمر الدولي الرابع عشر - "التراث الحضاري بين التنظير والممارسة"

**الفنان الفرنسي بول سينييك Paul Signac (١٨٦٣ - ١٩٣٥)**

اهتم سوراه وصديقه سينييك بدراسة نظريات الضوء وصلتها بالألوان التي اهتم بدراستها عدد كبير من العلماء خاصة شيفرول الذي كتب عن الألوان المتضادة والمكملة .

" فتمادى بول سينييك مع صديقه جورج سوراه في فصل الألوان على الطريقة التأثيرية إلى حد تغطية اللوحة كلها بنقط صغيرة جداً من الألوان الصافية " (الشاروني ١٩٩٤ ، ٢٥٦) .

اتجه إلى رسم بقع صغيرة جداً متساوية من ألوان كثيرة مستمرة من ألوان الطيف وتعطي هذه الألوان المختلفة الموضوعه إلى جانب بعضها البعض اللون المطلوب إذا نظر إليها من بُعد .

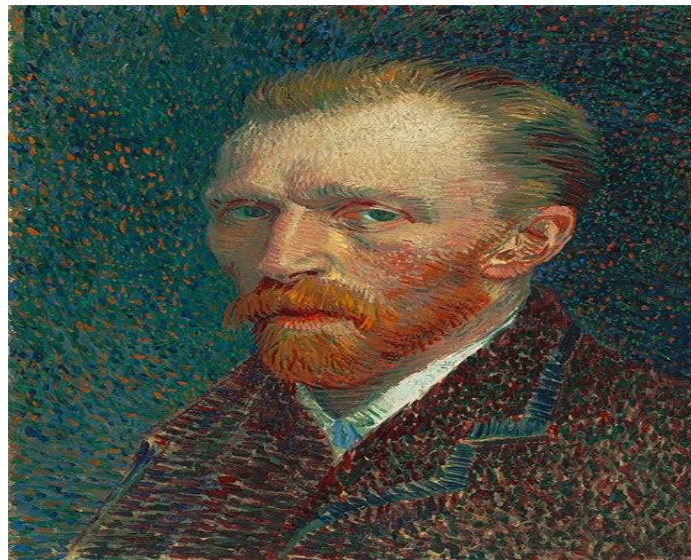


شكل رقم (٩) بول سينييك ١٨٩٣

**ما بعد التأثيرية وأسلوب الفنان الهولندي فنسنت فان جوخ Vincent Van Gogh (١٨٥٣-١٨٩٠)**

" إذا كان فان جوخ قد استخدم ألوان التأثيريين ، فإنه مع ذلك لم يأخذ بطريقتهم ، بل كون لنفسه أسلوباً لونياً تكاملياً ، يختلف عنهم ويمثل طابعه الشخصي ، فلا هو استعمل طريقة التفتيط أو اتخذ أسلوب البقع اللونية، بل استخدم جرات ثعبانية ثقيلة" (حسن ب ت ، ٩٧) .

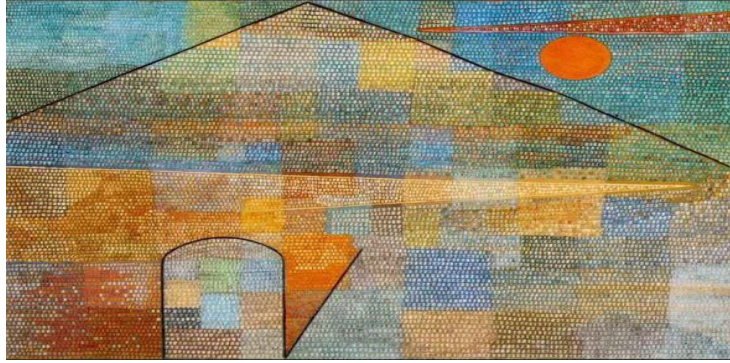
فهو يمتلك القدرة التعبيرية في استخدام بطش الألوان المتلاحقة بطريقة نظامية ، كما استخدم ضربات الفرشاة واتجاهات الخطوط والمساحات الملون من أجل التعبير ، لم يكن يعالج الموضوع من الناحية البصرية فحسب ، بل عالجه كمجموعة من الإيقاعات التي تبني اتجاهات الحركة في السماء والنجوم .



شكل رقم (١٠) فنسنت فان جوخ ، لوحة ذاتية ، ١٨٨٧ ، زيت على قماش

**المربعات في أعمال الفنان السويسري بول كلي (١٨٧٩ - ١٩٤٠)**

كما استطاع الفنان بول كلي أن يؤكد رؤيته الفنية للأشياء وطرح مفردات تشكيلية مبتكرة وتحويل العناصر إلى مكعبات ومساحات متجاورة ومتداخلة من خلال طريقته الطفولية في أسلوب الرسم" (زهري ٢٠١٩ ، ١٤٩) .



شكل رقم (١١) لوحة (في أرض خصبة) paul klee-1932-parnassum

"فتأثر بول كلي بتقنية الفسيفساء حين رسم لوحته قباب بالأبيض والأحمر (Red and White Domes) في سنة ١٩١٤م" ( عطية ٢٠١١ ، ١٥١ ) ، "فاستطاع أن يؤكد رؤيته الفنية للأشياء وطرح مفردات تشكيلية مبتكرة وتحويل العناصر إلى مكعبات ومساحات متجاورة ومتداخلة من خلال طريقته الطفولية في أسلوب الرسم" ( زهري ٢٠١٩ ، ١٤٩) .



شكل رقم (١٢) قباب بالأبيض والأحمر- الفنان بول كلي- ١٩١٤م

"وقد وقّع عمل وأرّخه بعنوان صورة شهر مايو (May Picture)، وتتنمي اللوحة إلى سلسلة عنونها (مربعات سحرية) متأتية من ألوان مائتة تمثل جميعها مناظر مجرّاة إلى مربعات، وقد نشأت السلسلة عن اهتمام بول كلي بنظرية الألوان حين اشتغاله بالتدريس في الباهاوس" (https://www.metmuseum.org).

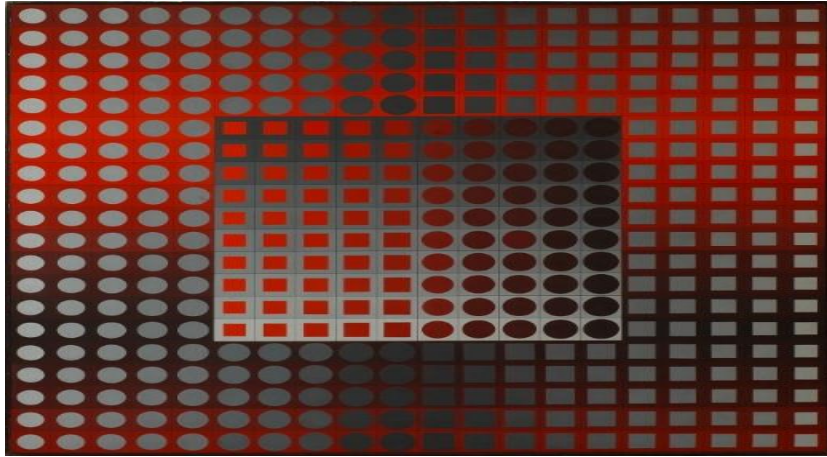


شكل رقم (١٣) صورة شهر مايو- الفنان بول كلي - ١٩٢٥ م

**الفنان المجري فيكتور فازاريلي Victor Vasarely (١٩٠٨ - ١٩٩٧)**

"أحد رواد فن الخداع البصري، اعتمد في أشكاله على الدراك الحسي الناتج عن الالتحام البصري بين الرائي وبين تأثيرات التشكيل المركبة على المتدوق" (حسني ٢٠١٦، ٢٧٧).

"والتكوين عنده يجيء من برنامج مرسوم، وهو عبارة عن شكل هندسي دائم الاهتزاز ومحكوم بقواعد صارمة، أرسى بفضل التلاعب بالمربعات والدوائر والمثلثات التي يجري عليها تنويعات لا حصر لها" (حسني ٢٠١٦، ٢٨٨).



شكل (١٤) لوحة Zett-RG، زيت على قماش، ١٦٠ \* ١٦٠ سم، ١٩٦٦ م.

**رابعاً: مختارات من أعمال بعض الفنانين المعاصرين في ضوء فن البيكسل**

قدم مجموعة من الفنانين المعاصرين مداخل للرؤية الفنية بعضهم متأثراً بفن البيكسل مباشرة، وبعضهم استوحى من فن البيكسل مداخل جديدة، باستخدام الخامات التقليدية أو البحث وابتكار عن خامات مستحدثة، فمنهم من نفذ ذلك بقطع وتشكيل الورق أو المسامير أو الأخشاب، ومنهم من اشتق من فن البيكسل الرقمي، ومنهم من استخدم كتل مجسمة، وغيرها من الخامات المتعددة ومتنوعة الأشكال تميل معظم إبداعاتهم إلى أن تكون لها علاقة بفن البيكسل Pixel art. **ونتناول فيما يلي مختارات من أعمال بعض الفنانين:**

**أ- الفنانون الأجانب****أ- الفنان تشاك كلوز Chuck Close**

"يشتهر تشاك كلوز بصورته المفاهيمية المبتكرة، التي تصور موضوعاته، والتي يتم نقلها من الصور، إلى بيانات مرئية منظمة بواسطة التراكيب الشبكية، بدأ في محاكاة أساليب Willem de Kooning و Arshile Gorky، معتبراً نفسه من الموجة الثالثة التعبيرية التجريدية واكتشف هذه المفردات التي تحولها من التشكل الحيوي إلى الشكل" (https://www.pacegallery.com)، "بعد أن وظف مجموعة متنوعة من الوسائط طوال حياته المهنية، أنشأ تشاك كلوز مجموعة من الأعمال التي تضع البورتريه - والتقديم الدقيق للوجه البشري - كموضوع أساسي لاهتمامه" (https://www.pacegallery.com)، و"تنوعت أعماله من بضع مئات إلى أكثر من ١٠٠ قد يختلف نطاق الحجم على نطاق واسع في الحجم عادة يقوم بتميز نمط شبكة على صورة، ووضع أشكال غير منتظمة داخل كل بكسل في بعض الأحيان قام بتوحيد وحدتي بكسل أو أكثر عندما أراد التأكيد على ميزات معينة مثل أجزاء من الأنف أو إطارات النظارات" (الخشن، 2021، 151).



شكل رقم (١٥) لوحة pastماضي للفنان تشاك كلوز

"قدم معرضه الفردي الأول في عام ١٩٦٧م، استناداً إلى صورة الفوتوغرافية، قام كلوز بتخفيض لوح ألوانه إلى الأبيض والأسود، وبلغت ذروتها في رسمه الكبير بيچ نود ١٩٦٧م، Big Self Portrait. تخلى كلوز عن لوحته أحادية اللون تماماً في عام ١٩٧٠ وبدأ في استخدام عملية ثلاثية الألوان بالإضافة إلى العديد من الأنظمة والتقنيات المفروضة، بدأ Close في أواخر السبعينيات من القرن الماضي للاستفادة الصريحة من نظام الشبكة أو الشبكة غير المنتظمة بناءً على علاقة مادية بدعمه. تقرأ الأعمال الناتجة مثل الفسيفساء المنقطه حيث يمزج تصور المشاهد بين مناطق متميزة من الألوان المتجاورة - سواء كانت أشكال طبقات من الألوان أو بصمات الأصابع أو الخطوط - في صورة موحدة" [.https://www.pacegallery.com/artists/chuck](https://www.pacegallery.com/artists/chuck)



شكل رقم (١٦) تشاك كلوز، Show me آرني، ٢٠١٩-٢٠٢٠، زيت على قماش، (١٨٢ سم x ١٥٢ سم

## ٢- الفنان الروسي Timur Zagirov (١٩٩٢ - )

" يعيش في بسكوف، روسيا. يقوم في أعماله الفنية بتجسيد صوراً مشهورة وهامة في تاريخ الفن ألهمته لإنشاء لوحات باستخدام فسيفساء من كتل خشبية ملونة مقطوعة بزوايا مختلفة ، ويعتبر مزيج بين التصوير والنحت ، زاجيروف يقوم بعمل تمثيلات على شكل بكسل للأعمال الفنية الشهيرة لفيرمير وفان جوخ وليوناردو، والعنصر الأساسي في لوحاته هو نسيج المكعبات الخشبية والتي بفضلها تصبح الصورة مرئية حسب المسافة التي يفصلها المشاهد عن العمل الفني" [.https://kottke.org/tag/Timur%20Zagirov](https://kottke.org/tag/Timur%20Zagirov)



شكل رقم (١٧) Self-portrait of Van Gogh صورة شخصية لفنان جوخ- خشب على خشب ، ٦٨ \* ٥٠ سم ، ٢٠٢٢ تم إنشاؤها باستخدام ٤٢٥ مكعباً خشبياً.

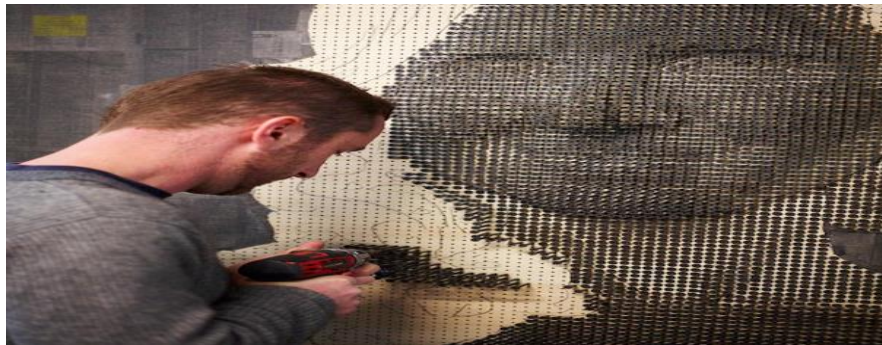
### ٣- أندرو مايرز Andrew Myers

"قدم الفنان أندرو مايرز Andrew Myers سلسلة من فن المسمار Screw Art لپورتريهات شخصية بجماليات حسابية عن طريق حفر آلاف من المسمار باستخدام متقاب في لوح خشبي على أعماق مختلفة، هذا العنصر الإضافي من الوهم ثلاثي الأبعاد إلى كل قطعة، وأصبح لكل رأس مسمار قماشاً فولاذي يتم رسمه بفرشاة طلاء صغيرة لكشف الصورة الفعلية بالألوان مع التلاعب بالظلال والشكل والملمس لإنشاء مشهد يعطي إحساساً بالحيوية مؤثراً على الإدراك البصري للمشاهد، وذلك باستخدام تقنيته الخاصة التي مكنته من تحويل الخشونة الصناعية للمسمار إلى صورة إبداعية، وتعد أعمال الفنان أندرو مايرز Andrew Myers تستغرق العديد من ساعات العمل لأنها تجمع بين أنها عمل تم تنفيذه من رؤوس المسمار الذي ليس سهلاً مع طلاءات من الألوان الزيتية على سطح غير مستوي"

([https://m.facebook.com/story.php?story\\_fbid](https://m.facebook.com/story.php?story_fbid))



شكل رقم (١٨) لوحة ثلاثية الأبعاد للفنان أندرو مايرز



شكل رقم (١٩) يوضح مراحل العمل للفنان أندرو مايرز



## ٤- الفنانة ديفورا سبيربر Devorah Sperber

"تعرض في نيويورك خمسة من أعمال متعددة الألوان ذات البكرة الخيطية واثنين من الأعمال الحديثة المكونة من آلاف البلورات الملونة. يتضمن هذا المعرض استجماماً واسع النطاق لفيلم ليوناردو دافنشي العشاء الأخير ولوحة الموناليزا، بالإضافة إلى لوحة بيكاسو غيرترود شتاين ورجل فإن إيك في عمامة حمراء. باستخدام بكرات من الخيط، يصنع سبيربر صورة منقطة، ثلاثية الأبعاد، مقلوبة لتحفة فنية، والتي تظهر على شكل خلاصة ملونة للعين المجردة. بمجرد مشاهدته بجهاز بصري، يصبح العمل معروفاً على الفور باعتباره اللوحة الشهيرة. ويقوم بتفكيك الصور المألوفة حتى يتمكن الدماغ من إعادة بنائها. تعالج نسخها البلورية المقعرة بالمثل الطريقة التي نعتقد أننا نرى بها مقابل الطريقة التي يعالج بها الدماغ المعلومات المرئية" (<https://www.brooklynmuseum.org>).

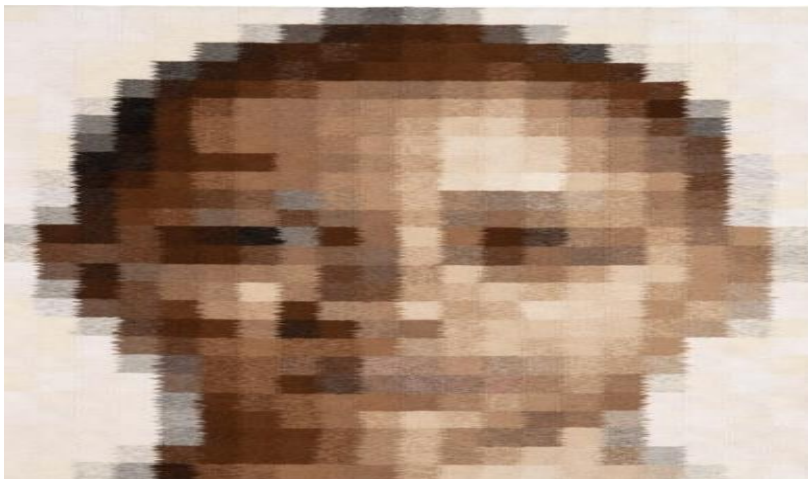


شكل رقم (٢٠) Man in red turban رجل في عمامة حمراء، ٢٠٠٦. ٥٠٢٤ بكرة من الخيوط، وسلسلة كروية من الفولاذ المقاوم للصدأ وجهاز معلق، وكرة عرض أكريليك، وحامل معدني

"يعتمد على فكرة فن البيكسل حيث استخدمت فكرة التثبيت على أساس فن البيكسل وطورت الفكرة لإضافة وحدات البيكسل بهوية بصرية مميزة باستخدام بكرات تنشئ صورة ثلاثية الأبعاد مقلوبة والعمل عبارة عن رجل يرتدي عمامة حمراء أنتج عام ٢٠٠٦ من خلال بكرات من الأوتار وسلسلة كروية من الفولاذ المقاوم للصدأ وجهاز تعليق وكرة عرض أكريليك وحامل معدني وكان العمل في متحف برلين بألمانيا" (الخشن، 2021، 150)

## ٥- مايكل ف رودي Michael F. Rohde

ولد في فورت وورث، تكساس، ويقيم بقريّة ويستليك، كاليفورنيا، يقوم مايكل ف. رود بالنسيج منذ عام ١٩٧٣م. وكان تدريبه الرسمي في الرسم واللون والتصميم في مدرسة ألفريد جلاسيل في متحف هيوستن للفنون الجميلة، أدرجت أعماله مؤخراً في برنامج وزارة الخارجية الأمريكية للفنون في السفارات، والمعارض في متحف المنسوجات في واشنطن العاصمة، ومتحف American Craft في نيويورك (<https://www.michaelrohde.com>)، ولقد "كان ينسج المفروشات منذ ما يقرب من عشرين عاماً. ينقسم عمله إلى سلسلة محدودة ترتبط جميعها بأسلوبه في الجمع بين مجموعات الألوان المدروسة مع تصميمات تشبه الشبكة الخيطية، حيث إنه يبدأ بالفكرة يقوم بمعالجة الرسومات على الكمبيوتر حيث إنه من السهل جداً نقل الكتل والألوان. بمجرد أن يكون لديه تصميم، ومن ثم يتركه لبضعة أيام قبل النظر إليه مرة أخرى للتأكد من أنه لا يحتاج إلى تعديل" (<https://www.textilecurator.com>).



شكل رقم (٢١) It is enough يكفي (٢٠١١) \_ ٤٦ x ٣٥ \_ منسوجة يدوياً، صوف

### ٦- الفنان الألماني ارام بارثول Aram Bartholl

قدم عملاً في تركيب ضوئي تتحول فيه ظلال أحد المشاة إلى س يتكون التركيب من جدار ميني من إطارات مربعة صغيرة مغطاة من الأمام والخلف بورق التتبع ومصباح من مسافة بعيدة يكسر ظلال المارة إلى مربعات مما يسمح برؤية شكل بشري منقسم على جانب الآخر من التركيب الشاشة لديه دقه بكسل لكل بوصة" (الخشن، 2021، 150)



شكل رقم (٢٢) 0,16 عبارة عن تركيب ضوئي لأحد المارة للفنان ارام بارثول \_ الأبعاد: ٣٥ x ١٠٠ x ٢٨٠ سم، ٢٠١٠

### الفنانون العرب

#### لفنان المصري سامي رافع (١٩٣١ - ٢٠١٩)

"تخرج من كلية الفنون الجميلة جامعة حلوان عام ١٩٧٥ م تحددت أعماله وأصبحت في مجال الفن الذي يعرض على الجماهير بمختلف أذواقهم وهي النصب التذكاري للجندي المجهول بمدينة نصر الذي يرتفع ٣٢ متراً، الصور الجدارية لمترو الأنفاق الخط الثاني لعدد ١٩ محطة بمساحة إجمالية ٣٢٥٠ متراً، وأيضا قاعدة مسلة رمسيس الثاني الأثرية أمام مطار القاهرة وقام بعمل ديكور أوبرا عايدة، على مسرح الجمهورية عام ١٩٨٤م، وأيضا ديكور أوبريت حياة فنان، وأيضا قام بعمل التصوير الجداري للحائط الخارجي لمطار الأقصر" (<http://www.fineart.gov.eg>).



صورة رقم (٢٣) جدارية للراحل سعد زغول للفنان سامي رافع ، محطة مترو سعد زغول .

### الفنان المصري عبد الرحمن النشار (١٩٣٢ - ١٩٩٩)

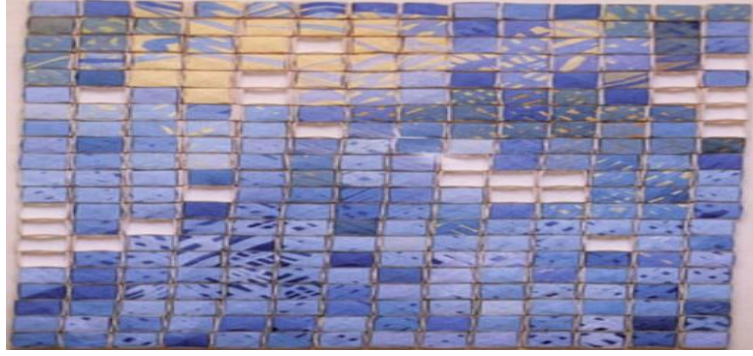
"من الفنانين المصريين المعاصرين الذين تميز إنتاجهم الفني بالفكر الرياضي والنظام الهندسي، فقد اتسمت أعماله بالرؤية التحليلية للأشكال العضوية، وإعادة تركيبها وتنظيمها في حوار متبادل وفق نسق متتابعة من المساحات الهندسية المقسمة في توافق وانسجام بين نسب الأجزاء، اعتماداً على التنوع المدروس للعلاقات الهندسية لتلك المسطحات" ( سمعان ٢٠٠٣ ، ١٨٦ - ١٨٧ ). "تعكس اللوحة نظاماً هندسياً مجرداً معبراً عن النظام الكوني \_ لاحظ أن اسم اللوحة ملحة الكون شكل رقم (٢٤) في تكوينات هندسية منظمة من المربع والمستطيل والمسطح والمجسم البارز عن سطح اللوحة والعاثر فيها، ويعكس النظام الهندسي قيماً كونية كالاتزان والإيقاع، والتماثل، والوحدة، والتنوع.. وهي نفس الوقت قيم جمالية" ( عوض ، ٢٠٠٢ ، ٥٠١ ) .



شكل رقم (٢٤) ملحة الكون للفنان عبد الرحمن النشار

### الفنان المصري يسري القويضي (١٩٤٠)

"ولد الفنان محمد يسري القويضي عام ١٩٤٠م بالإسكندرية، وتخصص في التصوير حيث يقول: أعتبر نفسي من فناني التجريد الهندسي وفي السنوات الأخيرة منذ عام ١٩٩٧م أعمل بخامة الورق الملون بأسلوب استخدام فن الأوربجا كأساس يبني عليه العمل الفني في شبكات منتظمة - ومع استمراره في هذا الأسلوب إلا أنني في نفس الوقت لا زلت أمارس تصوير المناظر الطبيعية بأسلوب واقعي تقليدي فيمكن القول إن هناك وجهتي نظر لفنان واحد" (<http://www.fineart.gov.eg>).



شكل رقم (٢٥) - الرومانس الأزرق (ورق مطوي + ألوان جواش) يسري القويضي (١٠٠سم x ٧٠سم) ٢٠٠١: الموقع الرسمي لقطاع الفنون التشكيلية، الأعمال الفنية

### الفنان المصري سعيد سيد حسين (١٩٥٢)

"يقدم الفنان عملاً فنياً للحركة الفعلية من خلال التصغير والتكبير داخل بنية حقيقية مجسمة وقد قام بعرض العمل بالخامات وهي أقرب لعملية التصغير في فن البيكسل، كما هو موضح في شكل (٢٦)" (عبد الغفار ٢٠١٦، ١١٥).



شكل رقم (٢٦) المعرض العام ٢٠٢٢ للفنان سعيد سيد حسين بقصر الفنون بدار الأوبرا

"وكان العمل الفني للفنان سعيد حسين أقرب لأعمال فن البيكسل ويتكون العمل من عدد ٤٧٠٠ أربعة آلاف وسبعمائة ثقب مربع، واعتمد التصميم على تيار هندسي يمثل شكل المثلث كعنصر أساسي فيه، كما اعتمد التصميم على التفاوت الشديد بين ارتفاعات قطع المكعبات بشكل لافت مما يثري زوايا رؤية العمل الفني ويجعلها شديدة الاختلاف والتنوع من كل الزوايا، واستند البناء الهندسي للعمل على أساليب البناء المعماري وقيمة تشكيلية، وبلغ ارتفاع قطع المكعبات فوق سطح العمل ٨ سم، ثم تحت أسفل سطح العمل إلى عمق ٢ سم داخل جسم العمل، واستخدام أرضية رمادية قائمة في مقابل أشكال بمكعبات خضراء والإيقاع الحركي بينها والتوازن العام للعمل الفني كما في شكل" (عبد الغفار ٢٠١٦، ١١٦).

### الفنان المصري إبراهيم غزالة (١٩٦٠)

"يمتلك غزاله أسلوباً خاصاً مميزاً في طريقة الطرح الجريء في تجسيد المشاهد الطبيعية..، بأسلوب هندسي تجريدي يختزل فيه تفاصيل المشهد بخبرة فنية واعية، بداية من تقسيم المحاور الرأسية والأفقية لمساحة العمل إلى تشكيل مفردات وعناصر الطبيعة باستخدام الشرائط اللونية والمساحات الهندسية الصريحة في جراه الألوان الساخنة والباردة، كما يقدم تجربة أخرى استخدام فيها البقع اللونية التأثيرية المتقطعة عن طريق الشرائط اللونية الصغيرة الدقيقة. هي الميزة في صياغة لوحاته

أبريل ٢٠٢٤

مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية - المجلد التاسع - عدد خاص (١١)  
المؤتمر الدولي الرابع عشر - "التراث الحضاري بين التنظير والممارسة"  
الفنية، محققاً الإيقاع والعمق اللوني، وإحداث حركة إيهاميه مائلة وتموجة رأسية وأفقية، مؤكداً على قوة التباين بين الضوء والظلال بأسلوبه التأثيري في استخدام الألوان المتباينة والمتممة" (زهري ٢٠١٩ ، ٢٤٤).



شكل رقم (٢٧) يوضح معالجات لونية بأحد أعمال الفنان إبراهيم غزالة

### الفنان المصري محمد بنوي (١٩٧٧)

عمل بنوي في فن الفسيفساء (الموزاييك) حيث إنها تصوّر رؤيته للعالم بطريقة دقيقة. يستخدم الفنّان الزيت والألوان المائية والباستيل والزجاج الملون والطين مع الفسيفساء. كما أنّ أعماله الفنيّة الهندسيّة والتجريديّة في تجسيدها للمناظر الطبيعيّة فهي تنقل الهوية الثقافيّة المصريّة وتراثها المتنوع.



شكل رقم (٢٨) أحجار طبيعية وفسيفساء ، محمد بنوي: الموقع الرسمي لقطاع الفنون التشكيلية، الأعمال الفنية

### الفنانة المصرية مريهان محي الدين (١٩٩٦)

قدمت الباحثة عملاً يتكون من قاعدة على شكل حرف L بأبعاد ٣٠ × ٣٠ × ١٠ وتمثل أماكن عرض الأزياء. بهما عدة متوازي مستطيلات بحجوم مختلفة تمثل تدريج اللصعود للسطح، في نهايتها شاشة عرض ارتفاع ٦٠سم تظهر أمامها ثلاث فتيات يقمن بعرض أزياء في ضوء فن البكسل. حيث تتكون الشاشة من تلاقي عدة مربعات بأبعاد ٢,٥ سم × ٢,٥ سم للمربع الواحد، قسم كل مربع إلي ٢٥ بكسل. وترصا لتكوين شاشة عرض جمعت على سطح رأسي من أكريليك شفاف، تظهر عليها كلمة LOWE PIXEL وذلك تجسيدا للحدث المقام لعرض الأزياء بمعرض FASHION WEEK في باريس فرنسا حيث قامت العلامة المعروفة LOWE بإطلاق إطلاله جديدة في عالم الأزياء تحت اسم. PIXEL



شكل رقم (٢٩) عرض أزياء، بطانات وطلاء زجاجي شفاف على سطح خزفي جمع على سطح رأسي من أكريليك شفاف ، مريهان محي الدين

٢٠٢٣

### نتائج البحث

- للتراث أثر مباشر أو غير مباشر في تطور اتجاهات ومدارس الفن التشكيلي الحديث والمعاصر.
- هناك علاقة بصرية بين مدارس وأساليب الفن الحديث وبين أسلوب فن البيكسل.
- يمكن إرجاع أصل فن البيكسل إلى التراث الفني

### توصيات البحث

- يوصي بالبحث في إيجاد علاقات بين الفنون وبعضها.
- إلقاء الضوء للدور الحضاري في إبداع الفن المعاصر من خلال برامج تدريس كليات الفنون.
- تشجيع الباحثين على دراسات البحوث في تكاملية الفنون وتراسلها.

### مراجع البحث

#### أولاً : مراجع عربية

1. ابراهيم، نجيب ميخائيل. ١٩٧٠. واخرون، دار المعارف، مصر.
2. أمهز، محمود. ٢٠٠٩. التيارات الفنية المعاصرة، ط ٢ ، شركة المطبوعات للتوزيع والنشر، بيروت، لبنان.
3. البسيوني، محمود. ١٩٨٦. تربية الذوق الجمالي، دار المعارف، مصر .
4. جلال ، شوقي. ١٩٩٥. التراث والتاريخ . مصر، سيناء للنشر.
5. حسن، حسن محمد. ٢٠٠٣. مذاهب الفن المعاصر، دار الفكر العربي.
6. حسني، إيناس. ٢٠١٦. جسر الصورة، المجلس الأعلى للثقافة.
7. رسول، كارا. ٢٠٢٠. الحداثة في الفن التشكيلي، الهيئة المصرية العامة للكتاب .

- مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية - المجلد التاسع - عدد خاص ( ١١ )  
المؤتمر الدولي الرابع عشر - "التراث الحضاري بين التنظير والممارسة"  
8. سمندر، اسرار عباس. ٢٠٢١. الواقع الافتراضي بين العلم والفن، دار الوفاء لنديا الطباعة والنشر، الإسكندرية، الطبعة الأولى.
9. الشاروني، صبحي. ١٩٩٤. مدارس ومذاهب الفن الحديث، الجزء الثاني، الهيئة العامة للكتاب.
10. عطية، محسن. ٢٠١١. اتجاهات في الفن الحديث والمعاصر، عالم الكتب، القاهرة.
11. علام، نعمت إسماعيل. ٢٠٠١. فنون الغرب في العصور الحديثة، دار المعارف، ط ٤.
12. محمد، بلاسم- جبار. سلام. ٢٠١٥. الفن المعاصر أساليبه واتجاهاته، بغداد مكتب الفتح الطبعة الأولى.
13. مقالات والدوريات
14. البريهي، إجلال أحمد حسن . ٢٠١٩. تصميم لوحات رقمية معاصرة مستوحاة من فن المنمنمات الإسلامية، بحث منشور، المجلة المصرية للدراسات المتخصصة - العدد ٢٣.
15. جوهر، عبير عبد الله شعبان. ٢٠١٧. التنوع الحضاري وأثره على الصياغات الجمالية للفن الإسلامي، بحث منشور، مجلة العمارة والفنون، العدد السابع.
16. حسونة، عمرو جمال - حسن، نسرين نصر الدين - أحمد، دعاء محمد محمود . ٢٠١٥. دراسة أسلوب التلي كمصدر لتصميم الأزياء والتشكيل على المانيكان"، بحث منشور، المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، العدد الرابع.
17. زهرة، نهال نبيل. ٢٠٢١. إحياء حرفة الفسيفساء في تصميم أثاث معاصر ذو هوية إسلامية"، بحث منشور، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية - المجلد السادس - العدد ٢٥.
18. السنوسي، اعتماد محمد عبد الله. ٢٠١٥. تقنيات تركيب اللوحة الجدارية (جدارية من الفسيفساء الخزفية)، بحث منشور، مجلة العلوم الإنسانية، عمادة البحث العلمي، العدد الثاني.
19. فريد، منة الله سامي كمال محمد. ٢٠٢٢. جماليات القيم التشكيلية لزخارف فن التلي كمدخل لصياغات مستحدثة لمجملات الزي والزينة"، بحث منشور، بحث في التربية الفنية والفنون، المجلد (٢٣)، العدد ١.
20. الوكيل، نجلاء إبراهيم محمد - عبد السلام، ريهام محمد - أبو زيد، سارة مصطفى. ٢٠٢٢. الاستفادة من فن الكولاج الرقمي لاستحداث تصميمات طباعية لأقمشة المعلقات النسيجية"، بحث منشور، مجلة التراث والتصميم - المجلد الثاني - العدد العاشر.
21. يوسف، كرستينا ماهر - عبد الباقي، نيرمين سيد - على، منى فؤاد. ٢٠٢٣. فحص وتحليل الفسيفساء الزجاجية لجدارية السيدة العذراء مريم بالكنيسة البطرسيية بالقاهرة ومظاهر تلفها"، بحث منشور، مجلة كلية الآثار- العدد السادس والعشرون.
22. الرسائل الجامعية
23. أولاً : رسائل الماجستير
24. أبو النور، عبير محمد عفيفي. ٢٠٠٠. القيم الجمالية للتجريدية الهندسية لعمل صياغات معدنية جديدة، رسالة ماجستير، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.
25. حسان، انفال عبادة . ٢٠١٩. البناء الشكلي للكائنات الدقيقة كمدخل لاستحداث جداريات خزفية في ضوء فنون ما بعد الحدائة، رسالة ماجستير، كلية التربية النوعية، جامعة أسيوط.
26. الشرفاوي، داليا أحمد فؤاد. ٢٠٠٠. الزخارف الإسلامية والاستفادة منها في تطبيقات زخرفية معاصرة، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.
27. فرحات، محمد : " البنية التصميمية في الباروك كمصدر للتصميمات الزخرفية المعاصرة "، رسالة ماجستير، كلية التربية الفنية جامعة حلوان ، ٢٠١٦ .

أبريل ٢٠٢٤

مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية - المجلد التاسع - عدد خاص (١١)

المؤتمر الدولي الرابع عشر - "التراث الحضاري بين التنظير والممارسة"

28. الفضلي، سعدية محسن عايد. ٢٠١٠. ثقافة الصورة ودورها في إثراء التذوق الفني لدى المتلقي، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى.

29. قدح، سحر يوسف. ٢٠٠٦. تقنيات التصوير الجداري والاستفادة منها في تنفيذ جداريات مستمدة من وحدات التراث الشعبي السعودي، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى.

30. مليح، أمال عمر بن عبدالحفيظ. ١٩٩٤. القيم الجمالية والنظم البنائية لمختارات من العناصر النباتية والاستفادة منها في مجال التصميم الزخرفي، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى.

31. ثانياً: رسائل دكتوراه

32. أنور، محمود فوزي. ٢٠١٩. التحولات الفلسفية والفنية في التعبير عن الطبيعة في القرن الحادي والعشرين كمدخل لتدريس التصوير، رسالة دكتوراه، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

33. سمعان، جرمين فوزي. ٢٠٠٣. الشبكيات الهندسية كمدخل لاستحداث صياغات حلي معدنية مستوحاة من الفن القبطي، رسالة دكتوراه، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

34. طرابية، محي الدين سيد أحمد. ١٩٨١. الإمكانيات التشكيلية لاستخدام المربع في التصوير الحديث، رسالة دكتوراه، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

35. عوض، أنصار محمد. ٢٠٠٢. الأصول الجمالية والفلسفية للفن الإسلامي، رسالة دكتوراه، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

36. فوزي، نسرين نبيل. ٢٠١١. توظيف الفنون الرقمية في البناء التصميمي للجداريات داخل المؤسسات الثقافية، رسالة دكتوراه، كلية التربية الفنية، جامعة أسيوط.

## ثانياً مراجع أجنبية

1. El- El Kheshen, Gaml 2021.: "PIXEL ART AS A VISUAL STIMULUS IN GRAPHIC ARTS", research paper, Journal of Art, and Architecture Research Studies, – Volume 2, Issue 3.
2. Rodriguez, Nicole, and others 2014: "Determining optimum pixel size for classification", Conference published research in proc sple, University of Texas at El paso.
3. Paweł M. Stasik, Julian Balcerek 2019 : "Extensible Implementation of Reliable Pixel Art Interpolation", paper, conference proceedings, foundations of computing and decision sciences, No. 2, Vol. 44.

ثالثاً: المواقع الإلكترونية

<http://www.fineart.gov.eg/arb/cv/About.asp?IDS=113>

<http://www.fineart.gov.eg/arb/cv/cv.asp?IDS=958>

<http://www.fineart.gov.eg/arb/cv/Works.asp?lds=2821&whichpage=2&pagesize=12>

<http://www.fineart.gov.eg/arb/cv/Works.asplds=958&whichpage=1&pagesize=12>

[/https://highlike.org/text/aram-bartholl](https://highlike.org/text/aram-bartholl)

<https://kottke.org/tag/Timur%20Zagirov>



أبريل ٢٠٢٤

مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية - المجلد التاسع - عدد خاص (١١)  
المؤتمر الدولي الرابع عشر - "التراث الحضاري بين التنظير والممارسة"

[https://m.facebook.com/story.php?story\\_fbid=451545413814739&id=1000687785297](https://m.facebook.com/story.php?story_fbid=451545413814739&id=1000687785297)

[24&sfnsn=scwspmo&mibextid=VhDh1V](https://www.boredpanda.com/3d-screw-portraits-andrew-myers/?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=organic)

[https://www.boredpanda.com/3d-screw-portraits-andrew-myers/?utm\\_source=google&utm\\_medium=organic&utm\\_campaign=organic](https://www.boredpanda.com/3d-screw-portraits-andrew-myers/?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=organic)

[https://www.boredpanda.com/3d-screw-portraits-andrew-myers/?utm\\_source=google&utm\\_medium=organic&utm\\_campaign=organic](https://www.boredpanda.com/3d-screw-portraits-andrew-myers/?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=organic)

<https://www.brooklynmuseum.org/exhibitions/sperber>

<https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fimages.s>

<https://www.metmuseum.org/ar/art/collection/search/483161>

<https://www.michaelrohde.com/about>

<https://www.pacegallery.com/artists/chuck-close>

[/https://www.pacegallery.com/exhibitions/chuck-close-17](https://www.pacegallery.com/exhibitions/chuck-close-17)

<https://www.pinterest.com/pin/163888873918214524>

[/https://www.textilecurator.com/home-default/home-2-2/michaelfrohde](https://www.textilecurator.com/home-default/home-2-2/michaelfrohde)

[https://www.textilecurator.com/wp-content/uploads/2020/08/Michael-rohde-Enough-](https://www.textilecurator.com/wp-content/uploads/2020/08/Michael-rohde-Enough-tapestry--782x1024.jpg)

[tapestry--782x1024.jpg](https://www.textilecurator.com/wp-content/uploads/2020/08/Michael-rohde-Enough-tapestry--782x1024.jpg)

i

---

(إيزاك نيوتن (١٦٤٢-١٧٢٧): عالم شهير خريج جامعة كمبريدج والأستاذ بها ، أهم كتبه) المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية (١٦٨٧) والبصريات\* (١٧٠٤).