

جماليات النظم الإيقاعية للترددات والموجات الصوتية المرئية بالتصميمات الرقمية

أ.م.د/ مروة السيد محمد عبد الرؤف *

الملخص

ان حتمية التسليم بأن العلم وضرورة الإيمان بروح العصر واستثمار إمكاناته في فنوننا المعاصرة، ومنها الفنون الرقمية، وبالتالي فهم علم الرقمنة هو إنعاشا للخيال ومحفزاً للابتكار في الفنون الحديثة، حيث ان تأثيره يشبه ما قدمته آلة التصوير الفوتوغرافي قبل قرن من الزمان، حين حققت إضافات ابتكارية نوعية في تطوير وانعاش الرؤية الفنية، مما يعني أن للعلم دورا إيجابيا ليس منافسا سلبيا للفن الذي تدعه اذهان الأنامل البشرية.

لذا استهدفت هذه الدراسة لقاء الضوء على الاعمال الفنية الرقمية المستوحاة من اشكال الموجات الصوتية بايقاعاتها المختلفة ليشكل الإيقاع من خلالها نقطة الألتقاء المضيئة بين الفن والعلم حيث يأخذ مفهومه الجمالي في الفنون بشكل عام من عناصر التكوين الفنى من خلال التشكيلات المبسطة أو المركبة أو المعقدة لعناصر التصميم المستخدمة داخل العمل الفنى لتتربى فكر دارسى الفن وبخاصة مجال التصميم .

الكلمات المفتاحية: النظم الإيقاعية ، الترددات والموجات الصوتية ، التصميمات الرقمية

* استاذ التصميم المساعد بقسم التربية الفنية . كلية التربية النوعية . جامعة المنصورة

Abstract**The Aesthetics Of Rhythmic Systems Of Frequencies And Visual Sound Waves In Digital Designs***Prepared by**A.Prof.Dr / Marwa El Sayed Mohamed Abd Al Raof **

The inevitability of accepting science and the necessity of believing in the spirit of the age and investing its potential in our contemporary arts, including digital arts, and thus understanding the science of digitization is a revival of the imagination and a stimulus for innovation in modern arts, as its impact is similar to what the photography machine provided a century ago, when it achieved qualitative innovative additions in developing and reviving the artistic vision, which means that science has a positive role, not a negative competitor to the art created by the minds of human fingers.

Therefore, this study aimed to shed light on the artworks inspired by the shapes of sound waves with their different rhythms, so that rhythm can form a bright meeting point between art and science, as it takes its aesthetic concept in the arts in general from the elements of artistic composition through the simplified, compound or complex formations of the design elements used within the artwork, enriching the thinking of art students, especially in the field of design.

Keywords: rhythmic systems, frequencies and sound waves, digital designs

* Assistant Professor of Design , Department of Art Education, Faculty of Specific Education, Mansoura University

مقدمة:

لقد كان وما زال الفن رفيق أساسي للعلم، حيث يلعب الفن دورا رئيسيا فى تشكيل رؤية المتلقى عن العلم، من خلال مقدرته على طرح الحقائق العلمية بأسلوب مبسط وجذاب، فالإيمان بالعلم واكتشافاته المضيئة التي أثرت على الفن دعا له العديد من الفنانين المعاصرين المؤمنين باهمية العلم و إثراءه للاعمال الفنية

فلقد اصبح الان هناك حالة خلاقه بين الفنان وما يحيط به من العلوم الطبيعية والتكنولوجية التي تمثلت بإبداع فنى حديث لتؤكد الصلة بين العلم والفن وقدرته على تأسيس قيم جمالية جديدة، لم يعهد بها من قبل، ومن خلال توظيف الفضاءات ذات البعدين والثلاث أبعاد الإلكترونية^(١)

فمنذ الخمسينيات من القرن العشرين، أصبحت المساحة الصوتية مفهوماً رئيسياً في مجالات مختلفة من الممارسة الفنية، وبرزت كواحدة من أكثر الموضوعات أهمية في الفنون المعاصرة. وقد استُخدمت الأفكار المتعلقة بالصوت والفضاء في خطابات وممارسات عديدة للإشارة إلى جوانب مختلفة من المساحة الصوتية أو لاستكشافها. في مجال الفنون الجميلة، ارتبطت بظهور فن الصوت، بينما في الموسيقى ارتبطت بالموسيقى المكانية^(٢) وعلى الرغم من هذا الاهتمام الواسع النطاق بالصوت والفضاء، فإن استخدامات المفاهيم المكانية فيما يتعلق بالصوت والموسيقى كانت غير متسقة، حيث أشار مؤلفون وممارسون مختلفون إلى جوانب مختلفة من العلاقة المعقدة بين الاثنين.

فعند الحديث عن النظم الايقاعية فى الفن بشكل عام فانها لا تاخذ شكلا واحدا بمقياس محدد او تقليدى حيث يساعد الايقاع على نقل المنجز الفنى الى بصر المتلقى وبصيرته بكل ما يحمله من غايات وانطباعات سواء اكانت مباشرة او غير مباشرة.

كما ارتبط ايضا الايقاع للموجات الصوتية المرئية بجزءا كبيرا من حياتنا حيث تنشأ الأصوات عند اهتزاز الجزيئات والذي ينتج من التذبذبات حول نقطة أصلية

^١ - مازن عصفور: " إشكالية موت الفن" دراسة ظاهرية، مجلة دراسات العلوم الإنسانية، عمادة البحث العلمي، الجامعة

الأردنية، مج ٣٨، ٢٠١١، ص ١١١٠

^٢ - <https://www.cambridge.org/core/journals/organised-sound/article/abs/investigating>

فلقد خلق الله السمع والبصر ليكمل بعضهما البعض فليس بالضرورة ما تراه العين تسمعه الاذن ولكن زاوية رؤية العين محدده وأماميه فقط في حين أن إستقبال الاصوات عند الانسان يتم من كافة الاتجاهات والسمع والبصر يعملان في نفس الوقت فعند الحديث عن الموجات الصوتية والتي هي تسجيل خطى لحظى لاي صوت موجود فى الطبيعة من حولنا وبالتالي تأثر الفنان بما يحيط به من علوم صوتية ويتم تحويلها لفنون مرئية ملموسة مع التقدم العلمى وظهور الفنون الرقمية.^(١)

فالفن الجيد ينقلنا بمهارة إلى زمان مختلف وأماكن جديدة، ففي المجتمعات المتقدمة دور الفنانين لا يقل فى الأهمية عن العلماء، لأنهم يدركون أن تعاون العلم مع الفن أمر ضرورى لتعزيز الثقافة والمعرفة. وهناك ارتباط وثيق بين الفن والعلم؛ فالفنانون يستخدمون العلم كوسيلة للتعبير عن رؤيتهم، والعلماء يعتمدون على الفن لشرح أفكارهم واكتشافاتهم العلمية.^(٢)

ومن هنا جاءت فكره البحث فى إلقاء الضوء على جماليات النظم الايقاعيه المتعددة ومنها الخطية واللونية والملمسية والتكراريه وغيرها باشكالها المختلفة من خلال الموجات الصوتيه المرئيه من خلال التصميمات الرقمية وكيفية معالجتها من خلال التصميمات الرقمية لاثراء مجال التصميم

مشكلة البحث:

حيث لاحظت الباحثة وجود بعض الاعمال التصميمية الرقمية التى استخدمت فيها النظم الايقاعية للموجات الصوتية بمختلف اشكالها وانواعها وما نتج عنها من تصميمات رقميه ، كما انها احد المداخل الهامة لفن التصميم الرقمية ، مما يستدعى للاهمية دراستها من خلال نظمها الايقاعية وصياغاتها الفنية وذلك لتكوين رؤية فنية جديدة ومنظور مختلف للتصميمات الرقمية وبناءا عليه يمكن تحديد مشكلة البحث فى التساؤل الاتى :

— كيف يمكن الاستفادة من النظم الايقاعية والترددات والموجات الصوتية المرئيه كمدخل لاثراء التصميمات الرقمية ؟

أهداف البحث:

- ١- اكتساب المصمم لخبرات معرفيه وتقنيه من خلال الموجات الصوتيه المرئية لاثراء مجال التصميم الرقمية
- ٢- دراسة ماهيه الايقاع واهم النظم الايقاعية فى الطبيعة وانواعه.
- ٣- الكشف عن مداخل فنية جديدة يمكن الاستفادة منها من خلال دراسة الموجات الصوتيه المرئية.

1- Hans Jenny: 2001 Cymatics: A study of wave phenomena and vibration. Macromedia Publishing ,p15

2 – <https://www.shorouknews.com>

اهميه البحث:

- ١- تعزيز العلاقة بين مجالات العلوم الطبيعية وبالاخص مجال الترددات والموجات الصوتيه المرئيه وفن التصميم الرقمى
- ٢- يسهم البحث فى إتاحة الفرصة للفنانين لاستحداث اعمال تصميمية قائمة على العلوم الحديثه وخاصة الموجات الصوتية المرئية.
- ٣- تنمية الرؤية البصرية والجوانب الثقافية لدى الفنانين لصياغة اعمال تصميمية حديثة لتطوير الفكر والاداء التصميمى

فروض البحث:

- ١- يمكن استخلاص النظم الايقاعية للموجات الصوتية المرئية من الاعمال التصميمية الرقميه
- ٢- هناك علاقة ايجابية بين دراسته التجارب الفنية التى تمت من خلال استخدام معطيات عصر التكنولوجيا الرقميه المتاحه وتناول التصميمات المستوحاه من النظم الايقاعية للموجات الصوتيه المرئية التى تعكس قيما فنيه وجماليه جديده .

حدود البحث:

- ١- يقتصر البحث على دراسة مختارات من الاعمال التصميمية الرقميه ذات النظم الايقاعية المختلفة من خلال اشكال الموجات الصوتية المرئية.

منهج البحث:

اتبعت الباحثة المنهج الوصفي باعتباره انسب المناهج التى تتفق مع طبيعة هذه الدراسة بهدف دراسة وتحليل المشكلة بكل ابعادها.

مصطلحات البحث:

الايقاع (لغويا): اصله كلمه الايقاع مشتق من اليونانيه (RHUTHMOS) بمعنى الجريان او التدفق، والمقصود بالايقاع عامه هو التواتر المتتابع بين حالتى الصوت والصمت او النوروالظلام او الحركة والسكون وغيرها من المتناقضات فهو يمثل علاقه بين الجزء والجزء الاخر وبين الجزء وكل الاجزاء الاخرى للعمل الفني^(١)

الايقاع فى الطبيعة: هو الازدياد والانتظام والتحول وانماط الايقاع فى الطبيعه تظهر فى تغييرها الغير منتظم كما ان القوانين العلميه انما هى صيغ لتلك الايقاعات المختلفه التى تمثل انظمه لانواع مختلفه ومتعدده من التغير ، فيتحقق الايقاع غالبا عن طريق التكرار ويمكن ايضا حه باستخدام المتتاليات التى يتعاقب فيها الاحجام المترججه او بمنحنيات الخط او بتكرار منتظم حيث ان مفهوم الايقاع من اهم مقومات العمل الفنى بل اصبح من اهم الشروط الواجب توافرها فيه حتى يكتسب قيمه جماليه وترابط وهذه اهم سمات التصميم الناجح.^(٢)

^١ - البستاني: محيط المحيط ، ج ١، مكتبة لبنان ، بيروت، ١٩٧٤

^٢ - فاطمه ابو نواف : "جماليات الكون" ، دار الكتاب الجامعى ، ج ١، ٢٠٠٤، ص ٦٠

كما انه يعنى التردد للحركة بصوره منتظمه تجمع بين الوحدة والتغيير وهو تكرار الكتل او المساحات مكونه وحدات قد تكون تماثله او مختلفه او متقاربه او متباعده ويقع بين كل وحده واخرى مسافات تعرف بالفترات او الفواصل وهو يحقق مجالا فى العلاقات ويزيد من الجاذبيه والانتباه والحيويه ويساهم فى توجيه حركة العين داخل التصميم.^(١)

النظم الايقاعية: هو الكيان الكلي المتكامل الذي يتميز بعلاقاته التبادلية بين الاجزاء والعناصر والمفردات التشكيلية المكونة للهيئة الشكلية والبنائية للعناصر الموجودة فى الطبيعة، حيث تتضافر تلك العناصر والمفردات التشكيلية مع بعضها البعض فى وحدة وتآلف متكامل مما يساعد على احداث نوعاً الايقاع والديناميكية الحركية والتنوع فى جمالياتها، وذلك نتيجة لتنوع تنظيم الفواصل والمسافات الفاصلة بين الاجزاء المكونة لعناصر العمل الفنى فباتت تلك الفواصل بين النقط أو الخطوط أو المساحات أو الاشكال أو الالوان وتدرجاتها المتنوعة المتوافقة منه أو المتباينة، مما يساعد على حدوث الثراء البصري الذي يجذب انتباه المشاهد أو دارسي مجال الفنون ثم الاستلهاهم من جمالياتها والوصول الى صياغات فنية وحلول تشكيلية تصلح لتنفيذ مجموعة متنوعة ومبتكرة من التصميمات المتنوعة فى النظم الايقاعية فى الصياغة التصميمية للموجات فوق الصوتية، فالايقاع يتحقق من خلال تتابع القيم والنظم المترابطة، أو المترابطة كما تتباين وتتوحد فى نفس الوقت^(٢)

الموجات الصوتية:

هي نوع من الموجات التي تنتقل عن طريق الاهتزازات الميكانيكية فى وسط مادي، مثل الهواء أو الماء أو الاجسام الصلبة. وتتميز موجات الصوت بأنها تنتقل عن طريق زيادة وانخفاض ضغط الوسط المادي، وتتحرك بشكل موجي عبر الوسط.^(٣)

التصميم الرقمي

التصميم بمساعدة الحاسوب (CAD (design aided-Computer، وهو استخدام تكنولوجيا الحاسوب لانجاز عملية تصميم الوثائق، ويسمح نظام التصميم بمعونة الحاسوب بتمثيل ودراسة عمل منتج دون تصنيعه، كاختبار أو محاكاة سلوك محرك أو جناح طائرة، ويتألف نظام التصميم بمعونة الحاسوب من معالج، وذاكرة مركزية من أجل تنفيذ البرامج، واجراء التحاليل، اضافة الى نظام بيانى لانشاء النماذج الرسومية وتعديلها على الشاشة وحفظها. مع مراعاة وجود وحدات محيطية لادخال وإخراج المعلومات مثل الراسمة والطابعة. وتحتوي

^١ - ثناء على رجب حجي: "اثراء التصميم الزخرفى لذى الطفل المصرى باستخدام برامج الحاسب الالى"، رساله دكتوراه، كلية

التربية النوعية، قسم الاقتصاد المنزلى، جامعة المنصورة، ٢٠١٢، ص ١٢٠

^٢ - رشاعلى: " تنمية الفكر الابتكارى للتصميم المعاصر للجداريات الزجاجية تطبيقا على جداريات طريق العين السخنة ،

مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، القاهرة. العدد العشرون. ٢٠٢٠، ص ٣١.

³ <https://uomus.edu.iq/img/lectures21/MUCLecture>

برامج التصميم بمعونة الحاسوب عادة على مكثبات من أجل تسهيل عمليات الادخال والتصميم. وتشتمل إجرائية التصميم على سلسلة من المراحل يتم فيها تهذيب التصميم تدريجيا. (١)

الدراسات السابقة:

١. دراسة اميره امام طه متولى^(٢) بعنوان "دراسة تحليليه للنظم البنائية للموجات الصوتيه المرئية (cymatics) كمصدر لاثراء التصميمات الزخرفيه" حيث استهدفت الدراسة تحليل واستكشاف القوانين والنظم الانشائية المرتبطة بالاشكال الناتجة عن الموجات الصوتيه المرئية بهدف اثراء انتاج التصميمات الزخرفيه فى التربيه الفنيه، حيث يتم ربط النظم البنائية المستخلص من الطبيعة مثل النظام الحلزوني الاشعاعى والمغناطيسى وكذلك النظم البنائية التصميمية المرتبطة بالطبيعة والموجات الصوتيه المرئية كالفركتكال والميدول والنسق مع ربط هذه النظم بالنظريات العلميه التى تناولت بنية الاشكال والعناصر فى الكون وتوظيفها كمصدر لاثراء التصميمات الزخرفيه.

٢. دراسة عمرو احمد السيد الاطروشى^(٣) بعنوان " التصميمات التشكيليه المعاصره فى المدارس الفنية وفنانيها كمصدر لاثراء التصميمات " حيث استهدفت الدراسة البنية التصميميه الافتراضية فى نظريات التشكيل الجينى والتي تعتبر مصدرا هاما للتصميمات الزخرفية ثلاثية الابعاد من خلال تحليل لبعض اعمال الفنانين الذين تناولوا التشكيل من خلال اعمالهم الفنيه ومدارسهم المختلفة لايجاد بنية شبكية هندسية متحركة فى الفراغ ثلاثية الابعاد وكان هدف الباحث هو استثمار مفهوم التشكل فى الفراغ وما ينتج عنه من صيغ فى اطار المدارس الفنيه المختلفة وفنانيها ، والكشف عن البنيه التشكيلية داخل اعمالهم الفنيه فى ظل تلك المفاهيم والنظريات التشكيلية، وما ينتج عنها من شبكات هندسية جديدة متحركة فى الفضاء لاثراء التصميمات الزخرفية

٣. دراسة ابتسام بنت سعود الرشى^(٤) بعنوان "امكانيات الحركة الديناميكية لنظرية الاوتار ودورها فى اثراء الصورة البصرية" حيث استهدفت الدراسة دراسة مداخل تجريبية جديدة فى

^١- عصام عبدالله علي العسيري: تكنولوجيا التصميم الرقمي وتطبيقها فى صناعة وتصميم المنتجات المعدنية والبلاستيكية: دراسة تطبيقية باستخدام برنامج الاوتوكاد، المجله المصرية للقراءة والمعرفة، المجلد ٢٠، الجزء الأول ٢٢٣ مايو، ٢٠٢٠، الصفحة 105

^٢- اميره امام طه متولى " دراسة تحليليه للنظم البنائية للموجات الصوتيه المرئية (cymatics) كمصدر لاثراء التصميمات الزخرفيه ، المؤتمر الدولى الرابع بكلية التربية النوعيه، جامعة القاهرة ، ع٣٠ ، ٢٠١٧، ص ٤٣٦، ٤٢٢

^٣- عمرو احمد السيد الاطروشى " التصميمات التشكيليه المعاصره فى المدارس الفنية وفنانيها كمصدر لاثراء التصميمات، مجلة كلية التربية ، جامعة بور سعيد ، ع٥٤ ، ٢٠١٤، ص ٤٣٥. ٥٩

^٤- ابتسام بنت سعود الرشى : " امكانيات الحركة الديناميكية لنظرية الاوتار ودورها فى اثراء الصورة البصرية "، المجلة التربوية، جامعة سوهاج ، ع٥٤ ، ٢٠١٨ ، ص ٢٠ - ٣٦

مجال الفن التشكيلي من خلال نظرية الاوتار وبشكل محدد الحركة في الوتر الذى ينتج من خلال الاهتزازات كصورة بصرية تتأثر بالحركة الديناميكية حيث تنص النظرية على ان كل ما هو موجود فى هذا الكون من اصغر جزئ وحتى اكبر مجرة يتكون من عنصرا واحدا تماما ، فهى خيوط مهتزة متحركة صغيرة جدا من الطاقة ، كما اتبع البحث ايضا حركة الاوتار فى الفراغ ، كما قدمت نظرية الاوتار حلولا جديدة للحركة الديناميكية فى الصورة البصرية المعاصرة من خلال حركة الخطوط الوترية المتشابكة والمتعددة الاتجاهات لاطهار عملية التنامى والتكرار فى الفراغ كما اثبتته التجربة العملية ، فمن خلال استخدام برامج الحاسب الالى التى تظهر امكانيات نظرية الاوتار فى اتجاهات متنوعة قد تكون هيئة او مفردة فنية او تكرر لتؤكد فيه الاحساس بالحركة فى الصورة البصرية

٤. **دراسه كرامه ثابت حسن الشيخ^(١) بعنوان " جماليات الايقاع فى الفن الفرعونى والاستفادة منه فى تصميم ازياء للمراهقين "** حيث استهدفت الدراسه دراسه الايقاع واهم انواعه المستخدمه فى تحقيق القيم الجماليه فى اى عمل فنى وبخاصه جماليات الايقاع بالفن الفرعونى والاستفادة منه فى تصميم ازياء للمراهقين من الجنسين

٥. **دراسه هديل هادى عبد الأمير^(٢) بعنوان " جمالية الايقاع اللونى فى الفن البصرى (op art) "** حيث استهدفت الدراسه دراسه الايقاع بوجه عام والايقاع اللونى بوجه خاص فى فن التصوير بجانب تضافر المكونات البنائية المكونة للشكل فى السطح التصويرى من خلال الايقاع اللونى مما يعزز الجانب الجمالى من خلال تناول البحث دراسه الايقاع اللونى وعوامله الهامه كالوحدات والفترات لتحقيق الجمال فى الاعمال الفنية للفن البصرى .

٦. **دراسه شروق محمد ماهر مرسى^(٣) بعنوان "العلاقة التكاملية للبعد الصوتي والقيم البصرية لدى المتلقي فى الفن التشكيلي المصرى الحديث دراسه تحليلية نقدية"** حيث استهدفت الدراسه دراسه العلاقة التكاملية للبعد الصوتى والقيم البصرية لدى المتلقى فى الفن المصرى الحديث بشكل خاص وتكاملية الحواس واهميتها فى تذوق الفنون البصرية بشكل عام، وايضا التوصل الى الكشف كيف عبر الفنان عن ذلك البعد الصوتى فى صورهِ بصرية والكشف عن دلالات تشكليه وتعبيريه جديدة تصور الصوت من خلال اعمال تحمل انفعالات وعواطف واحاسيس من خلال الادراك المتكامل (البصرى / السمعى) للمتلقى .

^١-كرامه ثابت حسن الشيخ : " جماليات الايقاع فى الفن الفرعونى والاستفادة منه فى تصميم ازياء للمراهقين " ، مجلة بحوث التربية النوعية ، ٥٧ع ، ٢٠٢٠ ، ص ٣٩ ، ٨١ .

^٢- هديل هادى عبد الامير : " جمالية الايقاع اللونى فى الفن البصرى (op art) "، مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية ، مج ٢٣ ، ١ع ، ٢٠١٥ ، ص ١٨٩ ، ٢١٥ .

^٣- شروق محمد ماهر مرسى : "العلاقة التكاملية للبعد الصوتي والقيم البصرية لدى المتلقي فى الفن التشكيلي المصرى الحديث دراسه تحليلية نقدية"، مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا ، ٤ع ، ٢٠١٩ ، ص ٣٣٥ .

الاطار النظرى

مقدمة:

يحتل الصوت جزءا كبيرا من حياتنا حيث يُعتمد عليه في التواصل من خلال أشكال التخاطب، حيث تنشأ الأصوات عند اهتزاز الجزيئات والذى ينتج من التذبذبات حول نقطة أصلية.

فهناك علاقة بين الصوت والشكل حيث يمكن ان ترى الاصوات بدلا من ان تسمعها فالصوت المرئى والاهتزاز "سايمتكس" (cymatics) وهو الاسم الذى ابتكره العالم السويسرى هانز جينى وجعله عنوان لكتابه الذى نشر عام ١٩٦٧ واسماه (cymatics) وهو اسم مشتق من كلمه اغريقيه ومعناها (موجه).^(١)

فالصوت المرئى والاهتزاز هو العلم الذى يعمل على تصوير الترددات الصوتيه والاهتزازات وكيفية تأثيرها على الجزيئات وجعلها مرئيه على المواد ، حيث ظهرت العديد من النظريات حول العلاقة بين الصوت واللون ومن اشهر هذه النظريات نظرية دائرة الالوان لنيوتن.^(٢)

فلقد ارتبط الايقاع بطبيعتنا الانسانية وطريقة تكوينها سواء شعرنا به ام لم نشعر ، وان افكارنا وتوازننا الكيانى انما يمارس نوعا من الاليه تقربه من اليه النظام الايقاعى ، وهذا ما يجعل الطبيعة البشرى ذات طابع ايقاعى بما فى ذلك طريقتنا الاجتماعيه فى العيش وفى كل التفاصيل الحياتيه وخواص افكارنا ولا غرابه فى ذلك فهو مرتبط ببطرة الانسان وطريقة تكوينه ، اذ ان الاحساس بحركة الايقاع ومتغيراته كان دون شك خاصية فطرية جذرية فى الانسان.^(٣)

حيث يشكل الإيقاع نقطة الالتقاء المضيئة بين الفنون حيث يأخذ مفهومه الجمالى فى الفنون بشكل عام من عناصر التكوين الفنى من خلال التشكيلات المبسطة أو المركبة أو المعقدة لعناصر التصميم المستخدمة.

¹ <https://egyptartsacademy.kenanaonline.com/posts/89389>

^٢ - نجلاء الوكيل ،شيماء عبد العزيز ،نسمه نصر : "التصميمات الطباعيه لاقمشة التأثير المستلهمه من المؤثرات الفنيه لتشكيلات الصوت المرئى والاهتزاز (cymatics) على عنصر الرمال" ، المجله العربيه الدوليه للفن والتصميم الرقمى ، المجلد الثانى، ع ١ يناير ،٢٠٢٣، ص ١٦

^٣ - هدى هادى عبد الامير : "جمالية الايقاع اللونى فى الفن البصرى (op art)" ، مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية ، مج ٢٣ ، ع ١٤ ، ٢٠١٥ ، ص ١٩٠.

حيث يستمد العمل الفنى أشكال الإيقاع من مكونات الحياة المحيطة بنا بدا من الزمن ونبضه وصولاً للقلب ودقاته ولكن هذا يتبلور بشكل واضح فى الفنون الإبداعية حيث يبدو بأبهى صورته من خلال التجانس والتوافق الذى يحيل المنجز الإبداعى الى صورة من صور جماليات الفنون التى تشع بتأثيرها وجمالها على مجمل نواحي الحياة^(١)

حيث يمثل الايقاع صفة مشتركة بين الفنون جميعا لكنه يبدو اكثر وضوحا فى الموسيقى والشعر والرقص والفنون المرئية والايقاع فى الفن بمنزلة القاعده التى يقوم عليها اى عمل فنى او ادبى من خلال جملة العناصر .

فالايقاع فى شتى مجالات الفنون المختلفه هونقطه جوهريه تعتبر ارتكازا لشتى انواع الفنون وخاصة الفن التشكلى حيث يعرف بانه الفواصل الزمنية التى تحتاجها العين للانتقال من لون الى لون او من شكل الى اخر.^(٢)

ويتميز الايقاع بالاستمرارية مما يوحي بالحركة والديناميكية والحيوية والتنوع والثراء البصري، فتتقسم التكوينات الايقاعية الى تكرارية أو تبادلية أو نامية أو انسيابية وتتقسم أنواع الايقاع إلى (ايقاع منتظم رتيب، وايقاع منتظم غير رتيب، وايقاع غير منتظم رتيب، و ايقاع غير منتظم غير رتيب، فيتحقق الايقاع غالبا عن طريق التكرار ويمكن ايضا باستخدام المتتاليات التى يتعاقب فيها الاحجام المتدرجة او بمنحنيات الخط او بتكرار منتظم حيث ان مفهوم الايقاع من اهم مقومات العمل الفنى بل اصبح من اهم الشروط الواجب توافرها فيه حتى يكتسب قيمه جماليه وترابط.^(٣)

وتتنوع أنواع النظم الايقاعية فى الطبيعة من خلال الموجات الصوتية المرئية وذلك كما يلى:

- النظم الايقاعية الخطية للموجات الصوتية.
 - النظم الايقاعية الشكلية للموجات الصوتية.
 - النظم الايقاعية اللونية للموجات الصوتية.
 - النظم الايقاعية الملمسية للموجات الصوتية.
 - النظم الايقاعية التكرارية للموجات الصوتية.
 - النظم الايقاعية الحركية الناتجة عن تصارع الحجوم والكتل والفراغات للموجات الصوتية
- اولا: النظم الايقاعية الخطية للموجات الصوتية:**

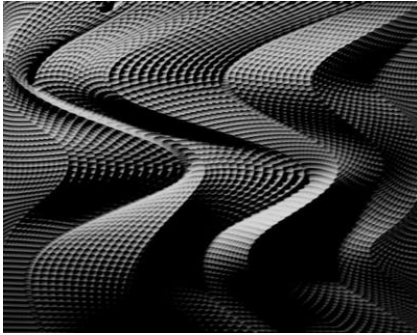
^١ - على عبد الله: "جماليات الايقاع فى الفن الإسلامى"، بحث منشور، مجلة البقاء للبحوث والدراسات، جامعة عمان الاهلية، مج ٦، ع ١٦، ٢٠١٣، ص ١٦٩.

^٢ - ثناء على رجب حجي: مرجع سابق، ص ٩٩

^٣ فاطمه ابو نواف: " مرجع سابق ، ص ٦٠

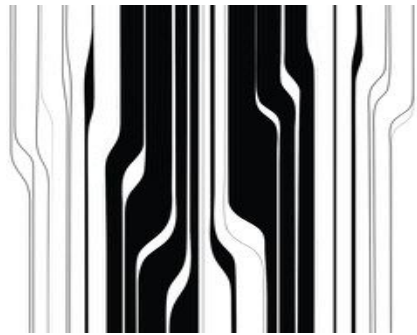
يعتبر الخط أحد أهم العناصر في الفنون التشكيلية بمختلف مجالاتها، حيث نجد أن أي عمل فني يبدأ بعملية التصميم وتحديد هذا الخط الخارجي المميز للعمل التصميمي المستلهم من خلال الموجات الصوتية سواء الطولية او العرضية او بعض الذبذبات الصوتية فقد يكون خطأ مستقيماً أو انسيابي ورشيق أولين أو حاد أو رقيقاً أو منحنى أو منحرف أو ملتوي أو منكسر أو سميكا وهذا يحدث من خلال شكل الموجه او شدة وطول وقوة الموجة وبعض الخصائص التي تحدد تناول الموجة.

فالنظم الايقاعية الخطية في الفنون التشكيلية تلعب دورا فنية من خلال مجموعة من الخطوط المكونة للعمل كما ان لها دور جوهري وهام جدأنتيجة للثراء الخطي لهيكله الشكل البنائي كما تستطيع تلك الخطوط أن تثير عين المشاهد داخل العمل الفني بصرياً ، كما يستطيع الخط وتكراره بشكل فني مقصود احداث نوعاً من الايقاع عن طريق تنظيم الفواصل والمسافات الفاصلة بين العناصر وبعضها البعض مما يساعد على تنظيم الايقاعات الخطية المستلهمة من الموجات الصوتية المرئية الناجمة عن الوحدات والعناصر المتكررة والمتنوعة أو الوحدات المتداخلة والمتضافرة مع بعضها البعض مما يساعد على تحقيق الثراء البصري كما هو الحال في الايقاعات المحققة في التصميمات الرقمية التالية للموجات فوق الصوتية^(١)



شكل رقم (٢)

<https://www.pinterest.com>



شكل رقم (١)

<https://www.pinterest.com>

^١ - أميرة عبدالله سيد حمد مقلد: "الثراء البصري للنظم الايقاعية في الأسماك والكائنات البحرية كمصدر للاستلهام وتنمية التفكير الابتكاري لطلاب مجال فنون أشغال الخشب"، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، المجلد التاسع، العدد الثالث والأربعون يناير، ٢٠٢٠، ص ٢٩٧.

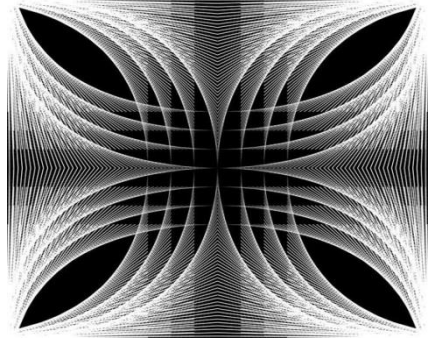
ثانياً: النظم الايقاعية الشكلية للموجات الصوتية.

هى تكرار للأشكال والعناصر والمفردات التشكيلية المكونة لبنية العمل الفني والتي يعتبر الايقاع الشكلي هو عملية التكرار سواء كان العنصر الايجابي، أو المسافات الفاصلة وفترات الراحة التي تفصل بين العناصر والأشكال وبعضها البعض والتي تعتبر العنصر السلبي، حيث أن الايقاع يساعدنا في الكشف عن الجوانب الداخلية الكامنة والعميقة وراء الأشكال، مما يساعد على ظهور المعنى الكامل لها وإيضاح المعنى والمضمون في العمل الفني المتناول لشكل الترددات والموجات الصوتية والتي هي نتيجة لتبادل العلاقات بين الشكل والرضية، إن أشكالها من حيث هيئتها والخطوط الخارجية المحددة لها.



شكل رقم (٤)

<https://www.pinterest.com>



شكل رقم (٣)

<https://www.pinterest.com>

ثالثاً: النظم الايقاعية اللونية للموجات الصوتية :

يعد الايقاع اللوني من أهم مكونات العمل الفني ونظم بنائه الايقاعية، حيث أن الايقاع اللوني يُولد لدي المشاهد انطباعاً بالاستمرارية والديناميكية التي تثيره بصرياً، حيث تثير في نفسه العديد من الانفعالات والاحاسيس، والتي تجعله يتفاعل ويندمج مع العمل الفني حتي يصير جزء منه ويؤثر فيه ويتأثر به، ويطيل النظري العنصر المكونة له باحثاً عن المفردات التشكيلية و عن مركز السيادة في العمل الفني، مما يساعد على تذوقه لكافة القيم الجمالية التي عمد الفنان على تضمينها للتمثيل اللوني لانفعالات وحركة الموجات الصوتية وتردداتها من خلال اللون في العمل الفني من (ايقاع، اتزان، وحدة، سيادة، تناسب) (١)

^١ - أميرة عبدالله سيد حمد مقلد، مرجع سابق، ص ٢٩٨



شكل رقم (٦)

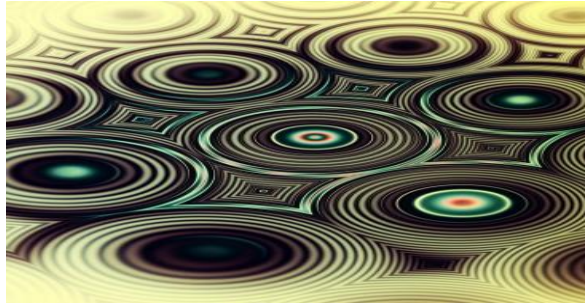
<https://www.pinterest.com>



شكل رقم (٥)

<https://www.pinterest.com>

- فاللون يعتبر جزء أساسي من التكوين المزاجي والنفسي لكل فرد، فالإيقاع اللوني له عنصران أساسيات داخل العمل الفني وهما المفردات والفواصل بين تلك المفردات كما يحدث الإيقاع من خلال
- التكرار: يبرز الإيقاع اللوني من خلال تكرار اللون في المفردات التشكيلية المستلهمة من الموجات الصوتية المرئية مما يساعد على اضافة نوعا من الاستمرارية والديناميكية والحركة والتنوع.



شكل رقم (٧)

<https://www.pinterest.com>

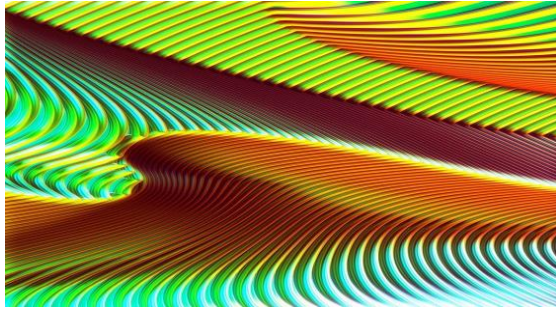
- التدرج: حيث تتدرج المسافات والفواصل بين المفردات التشكيلية المكونة لبنية التصميم من خلال المسافات الكبيرة والتي يعكس الراحة والهدوء، والمسافات الصغيرة التي تنقل عين المشاهد سريعاً من حالة إلى أخرى.



شكل رقم (٨)

<https://www.pinterest.com>

- التنوع: بين المساحات اللونية للموجات الصوتية مع المحافظة على الوحدة مما يساعد على تحقيق التناغم الإيقاعي ويعطي إحياءاً بالديناميكية والحركة اللونية والثراء البصري لشكل الترددات اللونية للموجات الصوتية في التصميم



شكل رقم (٩)

<https://www.pinterest.com>

- الاستمرارية: حيث تساعد على تحقيق الترابط والوحدة داخل العمل الفني من خلال الترددات الموجية الصوتية



شكل رقم (١٠)

<https://www.pinterest.com>

رابعاً: النظم الإيقاعية الملمسية.

يعتبر الملمس أحد عناصر التصميم الهامة سواء في الاعمال الفنية الثنائية أو الثالثة الابعاد، حيث يساعد الملمس على تحقيق العديد من القيم الجمالية والتعبيرية مثل النعومة والخشونة والليونة وغيرها، حيث يعبر الملمس على الخصائص المميزة للمظهر الخارجي السطح المواد والخامات المستخدمة في بناء العمل الفني، وايضاً طريقة ترتيبها ونظم انشائها ، مما يساعد على ثراء أسطح وبنائية الاعمال الفنية بالعديد من القيم الجمالية والتعبيرية والملمسية التي يمكن أن يدركها المشاهد من خلال حاسة البصر، مما يساعد على حدوث الثراء البصري نتيجة للتنوع الهائل في الملامس والمستويات التي تتدرج بين البارز والغائر

فللملمس مدلولات فنية في مجال الفنون التشكيلية بصفة عامه حيث يجمع بين الاحساس الناتج عن الملمس وايضا الادراك البصري حيث ان مجال الفنون ثنائية الابعاد الملمس مرتبط بالادراك البصري وليس بحاسة اللمس^(١)

حيث يعتمد ادراك الملمس على عوامل داخلية وخارجية، فالعوامل الداخلية هي (خصائص تكوين بنية العمل الفني) ، وعوامل خارجية هي (كمية ونوع الاضاءة الساقطة على العمل والثراء البصري التي تحدثه للمشاهد ومدى قدرته على ادراكها، وتنقسم الملامس إلى عدة تصنيفات منها (الناعم- الخشن- المنتظم- غير المنتظم) ومن حيث النوع تنقسم الملامس إلى

١. ملمس مادي أو حقيقي (Texture Physical)

وهي التي يمكن ادراكها من خلال حاستي اللمس والبصر نتيجة لتباين مظهرها السطحي حيث يمكن عن طريق لمس السطح التعرف على نعومة الملمس أو خشونته لشكل الموجات والترددات الإيقاعية لها كما هو موضح في الشكل التالي .

^١ - ساره مصطفى الدبوسى : "اثر العلاقة التشكيلية بين الضوء والملمس في اثراء اعمال التصميم " ، مجلة بحوث التربية النوعية بالمنصورة ، ١٨٤، سبتمبر ٢٠١٠، ص ٤٩٣

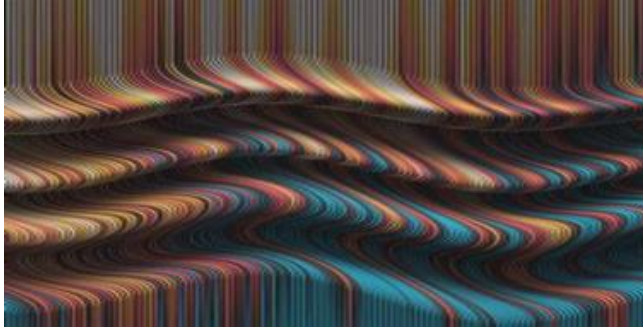


شكل رقم (١١)

<https://www.pinterest.com>

٢. ملمس بصري أو ايهامي (Texture Visual)

هو ذلك الايحاء الذي يسعى الفنان التشكيلي لتضمينه لعمله الفني، ويمكن ادراكه بحاسة البصر دون أن نستطيع تمييزه عن طريق حاسة اللمس في الصور الفوتوغرافية، فمنها الناعم والخشن والمتوسط غير أننا لا نستطيع لمسها بأيدينا ولكن نستطيع أن ندركها من خلال حاسة البصر، اما الملمس الناتج عن استخدام الفنان لمختلف الاساليب التقنية أو الادائية كما هو موضح بالشكل التالي حيث تعبر عن الايقاع الملمسي الوهمي لشكل تصميمي متناول التردد الموجي الصوتي



شكل رقم (١٢)

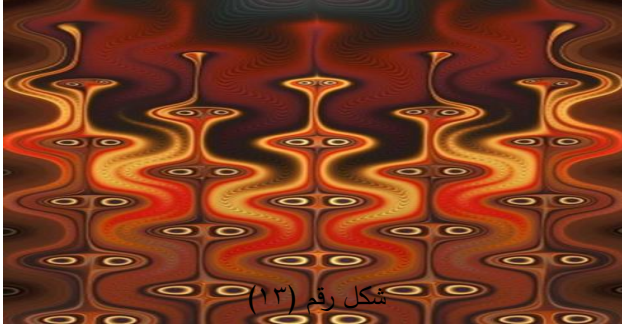
<https://www.pinterest.com>

خامسا: النظم الايقاعية التكرارية.

يعرف التكرار بأنه عملية استثمار للشكل أو لعنصر أو للمفردة التشكيلية أو لاستثمار مجموعة من الاشكال والعناصر والمفردات التشكيلية لتحقيق أسس المنظور سوا بالشكل الثنائي أو الثالثي الابعاد، حيث يقوم الفنان بتكرار تلك العناصر والمفردات دون الاخلال بالجواهر المكون لبنية تلك العناصر والمحافظة على هويتها وخصائصها البنائية، كما أن التكرار

يتضافر جنباً إلى جنب مع الايقاع والاتزان والوحدة والتنوع بين اجزاء العمل الفني وذلك بهدف تحقيق القيم الجمالية.

حيث أن التكرار له دور هام وفعال في اكساب العمل الفني الوحدة والتألف والترابط بين اجزائه والعناصر التشكيلية المكونة له حيث أن التكرار له نظم ايقاعية متعددة ومختلفة يحركها النسق المتبع في عملية التكرار سواء كان هذا النسق متباين أو متقابل أو متألف أو متضافر أو متتابع أو انتشاري أو نظام ثابت أو غير ثابت أو بسيط أو مركب وتختلف نظم الايقاع التكرارية بين الاشكال والعناصر والمفردات التشكيلية وبين المسافات في العمل الفني كما هو موضح في الشكل التالي الموضح لنمط الايقاع التكراري من خلال حركه الخطوط للموجات والترددات الصوتية.



<https://www.pinterest.com>

سادسا :النظم الايقاعية الحركية الناتجة من تصارع الحجوم والكتل والفراغات

حيث يعتمد الفنان التشكيلي في بناء عمله الفني على العديد من النظم الايقاعية المتنوعة سواء لونياً أو خطياً أو ملمسياً وغيرها من العديد من نظم الايقاع المتبعة مما يعطي تنوعاً هائلاً وثراء

بصرياً لا مثيل له، حيث أن الايقاع يتضمن تكرار العناصر والمفردات التشكيلية المكونة لبنية العمل الفني وبين تلك المفردات توجد الفواصل والمساحات الفاصلة التي تسمى بالتكرار، وهذا التكرار يؤدي الى الحركة حتى لو كانت تلك العناصر ثابتة، حيث أن الأيقاع يعني الحركة التي تخلقها تلك المساحات والفواصل التي تتوافق مع الوقفات والعناصر أو الانتقالات فيما بينها من فواصل مما يحدث حركة وتشتت نتيجة للثراء البصري المتنوع الذي ينتج عن تضافر مجموعة كبيرة من القوى الحركية الكامنة سواء في الخطوط أو النقط أو الأشكال والمساحات

أو الفراغات أو الالوان أو المالمس أو كتل وحجوم المفردات التشكيلية المكونة لهيئة العمل الفني.^(١)



شكل رقم (١٥)

<https://www.pinterest.com>



شكل رقم (١٤)

<https://www.pinterest.com>

انواع الإيقاع^(٢)

١. إيقاع رتيب : وهو تكرار تتشابه فيه جميع الوحدات والفترات تشابها من حيث الحجم والمساحة والشكل واللون.

٢. إيقاع غير رتيب : تتشابه فيه الوحدات مع بعضها البعض وتتشابه فيه الفترات ويأتى اختلاف الوحدات عن الفترات فيها شكلا او حجما اولونا

٣. إيقاع حر : هو التكرار الذى يختلف فيه شكل الوحدات عن بعضها اختلافا تاما كما تختلف فيه الفترات عن بعضها لذلك ينقسم الى :

- إيقاع حر يحكمه ادراك فنى عالى وتكون فيه الوحدات والفترات مرتبه بشكل مقبول.
- إيقاع حر عشوائى وهو بالتأكيد واضح جدا من مسماه اى ان الوحدات والفترات لا ترتبط برابط معين.

٤. إيقاع متناقص : وهو تناقص حجم الوحدات تناقضا تدريجيا مع ثبات الفترات او الاثنان معا.

٥. إيقاع متزايد : وهو تزايد فى حجم الوحدات تزيادا تدريجيا مع ثبات الفترات او تزايد الفترات مع ثبات حجم الوحدات او الاثنان معا.

تعريف الموجات والاهتزازات

هى عباره عن اضطراب المجال الذى تتذبذب فيه المادة بشكل مستمر فى كل جزء او نقطة منه، اما الاهتزازات فهى عباره عن الحركة الدورانيه لجزيئات الجسم المرن ذهابا وايابا.

^١ أميرة عبدالله سيد حمد مقلد، مرجع سابق، ص ٣٠٠

^٢ https://mbse.journals.ekb.eg/article_131058.html

الموجات

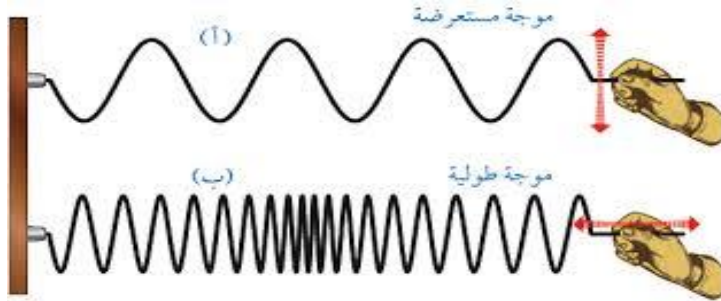
تعرف الحركة الموجية او الموجة بانها احد اشكال انتقال الطاقة ، حيث تتحرك الموجات فى وسط مادي تنتقل فيه الموجات وتنتقل الطاقة من مكان الى اخر بدون ازاحة جزيئات الوسط بشكل دائم، اى انه لا تنتقل اى كتله مع انتقال الموجة، ولكن جزيئات الوسط تتحرك بشكل متعامد او مواز لاتجاه حركة الموجة حول موقع ثابت.^(١)

الموجات الصوتيه sound waves^(٢)

الموجه الصوتيه هى تركيب رياضى ذهنى يصف ازاحة جزيئات الصوت بالنسبة للزمن والمكان ضمن حقل الصوت حيث تختلف الموجه الصوتيه عن غيرها من الامواج كموجه سطح الماء والتي تكون مرئيه عادة فى نقاط عدة احدها:

١- انه فى لحظة تكون الازاحة العموديه للموجه عبارة عن تتالى من الذرى rise والقعر fall نسبة للسطح غير المضطرب.

٢- تتمثل الثانيه بالحركة المبتعدة عن المصدر ككل وذلك بسرعه ثابتة ، حيث انه قد يتحرك جسم طافٍ على سطح الماء لاعلى والاسفل مع الامواج دون ان يبتعد فى حين ان الجزيئات الصوتيه تستجيب للاهتزازات الصوتيه باحد الشكلين(الاول متحرك وتسمى الامواج المتقدمه progressive waves والاخر يبقى ثابتاً مكانه ويسمى بالامواج الواقفه standing waves حيث يمكن تعريف حركة الموجة من خلال دراسته تبديل الازاحة نسبة للموضع والزمن.فهذا النموذج يسمى بالنموذج الزمنى temporal والمكانى spatial حيث تكون سرعه الموجة الصوتيه عادة مستقلة عن تواترها)



شكل رقم (16)

<https://www.pinterest.com>

¹ Music and Sound in Documentary Film, New York, holly rogers, p15, 2014.

² <http://www.phys4arab.net/vb/showthread.php?t=26505>

انواع الموجات الصوتيه:**١. الموجه الصوتيه الطويله**

وفيها يتم تحريك الجزيئات الصوتيه باتجاه واحد بعيدا عن المصدر كالموجه الصوتيه فى الاوساط الغازيه والسائله، وهنا تتوسط مرونة الوسط elasticity بقابليه جزيئات الهواء على الانضغاط والتخلخل .

٢. الموجه الصوتيه العرضيه :

يمكن حدوثها فى الاوساط الصلبه ، حيث ان مولد الاهتزاز يسبب شداً او ضغطاً فى جزيئات الوسط الصلب shear دون تغير فى الحجم حيث ينجم عنه انتشار للموجه الصوتيه بشكل عرضى عبر الوسط.

خصائص الموجات**١. الانعكاس:**

- وهو عبارة عن ارتداد الموجات التى تبلغ حد فاصل بين وسطين ، حيث يطرأ التغيير على الموجه فترجع الى مصدرها عندما تبلغ الحد.

حيث ينقسم الانعكاس الى (انعكاس منتظم وانعكاس غير منتظم)^(١)

أ . **انعكاس منتظم** : وهو عبارة عن تساوى لزاوية السقوط مع زاوية الانعكاس اذا

سقطت الموجه على سطحين متساويين ، مثل انعكاس الضوء وانعكاس الصوت.

ب- **انعكاس غير منتظم**: هو الانعكاس العشوائى أو المنتشر الذي تتعكس فيه الموجه

الساقطة من سطح ما، بحيث تنتشر الموجه الساقطة على السطح بزوايا عديدة بدلاً

من زاوية واحدة، ولا تكون الموجه المنعكسة موازية لبعضها بعضاً ، ويحدث هذا

الانعكاس غير المنتظم عند اصطدام الموجه بسطح خشن ، مثل الخشب أو الجدار أو

أى جسم خشن وغير مصقول.

¹ <https://repository.rit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=9768&context=theses>



انعكاس غير منتظم

شكل رقم (18)

<https://www.pinterest.com>

انعكاس منتظم

شكل رقم (17)

<https://www.pinterest.com>

٢. الانكسار:

- وهو عبارة عن احداث تغيير في الموجات والحركة الناجمة عنها في الوسط المادى حيث تتغير باتجاهها نتيجة سرعتها وسرعة موجتها ويرجع ذلك الى كثافة حركة الموجات ثم تتخفف سرعة الموجات وهذا ما يحدث فى الانكسار للموجات.^(١)



شكل رقم (19)

<https://www.pinterest.com>

٣. الحيود :

حيث ان هذه الخاصية لا ترى بالعين المجردة لان اطوال الموجات المستخدمة صغيرة، وتتميز الموجة فى هذه الخاصية اذا اصطدمت بعائق ما ، فهذه الموجات يمكنها الانحناء بحيث تدور حول العوائق الصغيرة التى تقف امامها كعائق، او تقوم الموجات بالانتشار من خلال الفتحات الصغيرة ويطلق على هذه الخاصية باسم التراكب حيث تحدث هذه الخاصية

¹ <https://umalqura.esol.com.sa/upload/8b384733d35a907be91ab61bde86dabc.pdf>

للموجات التي تصدر من نقطة واحدة فيتم بينها التداخل وسبب هذا التداخل هو التقارب فيما بينهم في التردد.



شكل رقم (٢١)

<https://www.pinterest.com>

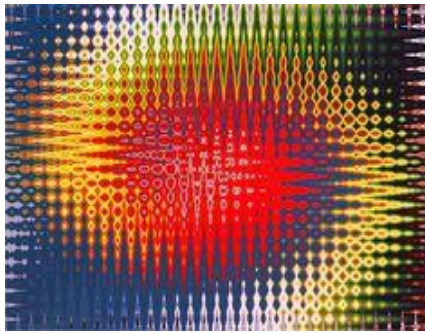


شكل رقم (20)

<https://www.pinterest.com>

٤ . التداخل :

- يطلق على هذه الخاصية باسم التراكب حيث تحدث هذه الخاصية للموجات التي تصدر من نقطة واحدة فيتم بينها التداخل وسبب هذا التداخل هو التقارب فيما بينهم في التردد



شكل رقم (٢٣)

<https://www.pinterest.com>



شكل رقم (٢٢)

<https://www.pinterest.com>

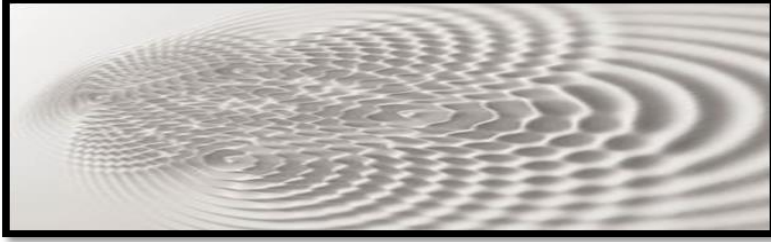
٥ . التشتت (١):

- التشتت هو عبارة عن انعكاس الأمواج الصوتية عن العوائق المختلفة في الوسط الذي تنتشر فيه، وبالتالي فإنه يؤثر على انتقال الصوت وجودته. عندما تصادف الأمواج الصوتية عائقاً في طريقها، فإنها تنتشر على نطاق أوسع وتفقد بعض طاقتها، وبالتالي يفقد

¹ holly rogers : op. cit , p64

الصوت جزءًا من انتقاله وقدرته على الوصول إلى المستقبلين بشكل جيد وواضح. على سبيل المثال، عندما يتم إحداث تشتت لأموج الصوت في الغرفة، فإنه يمكن أن يؤدي ذلك إلى تشويش الصوت وضعف جودته.

- تسمى هذه الظاهرة بالتقزح حيث يحدث انفصال للموجات عن بعضها ويحدث تشتيت للالوان المتجمعة ، حيث يتخذ كل لون من الالوان انكسار معين يميزه عن غيره من الالوان.

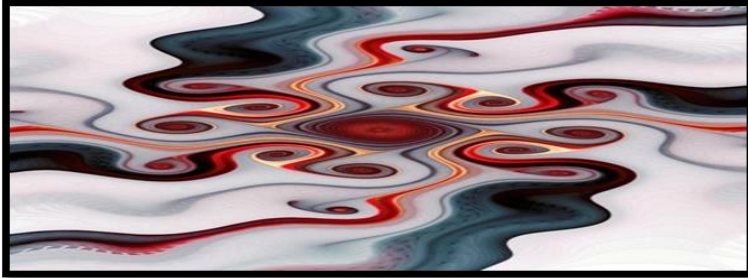


شكل رقم (٢٤)

<https://www.pinterest.com>

٦ . التبعثر :

- يتم تبعثر الصوت في الجسم اذا حدث تصادم بينه وبين جسم اخر ، حيث تتأثر الجسيمات Sound properties المتناثرة بهذه الظاهرة الفيزيائية ، بينما لا يتم تماس بين الجسيمات من الناحية الفيزيائية .



شكل رقم (٢٥)

<https://www.pinterest.com>

٧ . الانتشار الخطى او المستقيم :

- ينتقل الصوت في خط مستقيم وينحرف عنه عندما تتغير كثافة الوسط الذي ينتقل عبره وهذا ما يسمى بالانتشار.



شكل رقم (٢٦)

[https:// www.twinkl.com.eg](https://www.twinkl.com.eg)

نتائج البحث:

- ١- أكدت الدراسة على ثراء الموجات الصوتية المرئية بالنظم الايقاعية والفنية التي يمكن ان تثري مجال التصميم الرقمي.
- ٢- نجاح التكامل بين مجال العلوم الطبيعية والفنون التشكيلية والذي انعكس على التصميم الزخرفي يمكن تطبيقه بنجاح أيضاً في التخصصات الفنية المختلفة التي تعطى ثراء فني لا حدود له.

توصيات البحث:

- ١- أهمية إتاحة مداخل جديدة لتدريس الفنون بصورة مبتكرة تواكب تحديات العصر وتتماشى مع أنماط التفكير المتباينة للأجيال الحديثة.
- ٢- ضرورة تنمية القدرات الإبداعية والتطوير المستمر لدارسي الفن عن طريق المحاولات المستمرة للتجريب والتطبيق واستخدام كل ما هو مبتكر وغير مألوف.
- ٣- استثمار التصميمات الزخرفية التي تتيحها التكنولوجيا الحديثة لإثراء مجال التصميم
- ٤- ضرورة التواصل الدائم مع التقدم التكنولوجي، والتعرف على امكانياتها الحديثة واستخداماتها بطريقة يستفيد بها الفن بصورة عامة والتصميم الزخرفي بصورة خاصة بشرط الا تطفى على القواعد الاساسية للزخرفة .

قائمة المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

- ١- ابتسام بنت سعود الرشى (٢٠١٨): "مكانيات الحركة الديناميكية لنظرية الاوتار ودورها في اثراء الصورة البصرية"، المجلة التربوية، جامعة سوهاج، ع ٥٤،
- ٢- البستاني (١٩٧٤): محيط المحيط، ج ١، مكتبة لبنان، بيروت،
- ٣- اميره امام طه متولى (٢٠١٧) "دراسة تحليليه للنظم البنائية للموجات الصوتيه المرئية (cymatics) كمصدر لاثراء التصميمات الزخرفيه"، المؤتمر الدولي الرابع بكلية التربية النوعيه، جامعة القاهرة، ٣٠٤
- ٤- أميرة عبدالله سيد حمد مقلد (٢٠٢٠): الثراء البصري للنظم الأيقاعية في الأسماك والكائنات البحرية كمصدر للاستلهام وتنمية التفكير الابتكاري لطلاب مجال فنون أشغال الخشب، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، المجلد التاسع، العدد الثالث و الاربعون يناير
- ٥- ثناء على رجب حجي (٢٠١٢): "اثراء التصميم الزخرفي لذى الطفل المصرى باستخدام برامج الحاسب الالى" رساله دكتوراه، كليه التربيه النوعيه، قسم الاقتصاد المنزلى، جامعة المنصوره
- ٦- رشاعلى (٢٠٢٠): " تنميه الفكر الابتكارى للتصميم المعاصر للحداريات الزجاجيه تطبيقا على حداريات طريق العين السخنة"، مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية، القاهرة. العدد العشرون.
- ٧- ساره مصطفى الدبوسى (٢٠١٠): "اثر العلاقة التشكيلية بين الضوء والملمس فى اثراء اعمال التصميم"، مجلة بحوث التربيه النوعيه بالمنصورة، ع ١٨، سبتمبر
- ٨- شروق محمد ماهر مرسى (٢٠١٩): "العلاقة التكاملية للبعد الصوتي والقيم البصرية لدى المتلقي في الفن التشكيلي المصرى الحديث دراسته تحليلية نقدية"، مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا، ع ٤٤
- ٩- عصام عبدالله علي العسيري (٢٠٢٠): تكنولوجيا التصميم الرقمي وتطبيقها في صناعة وتصميم المنتجات المعدنية والبلاستيكية: دراسة تطبيقية باستخدام برنامج الاوتوكاد، المجلة المصرية للقراءة والمعرفة، المجلد ٢٠، الجزء الأول ٢٢٣ مايو
- ١٠- على عبد الله (٢٠١٣): "جماليات الايقاع فى الفن الإسلامى"، بحث منشور، مجلة البلقاء للبحوث والدراسات، جامعة عمان الاهليه، مج ١٦

- ١١- عمرو احمد السيد الاطروشى(٢٠١٤) " التصميمات التشكيلية المعاصرة فى المدارس الفنية وفنانيتها كمصدر لاثراء التصميمات "، مجلة كلية التربية ، جامعة بور سعيد ، ع ٥
- ١٢-فاطمه ابو نواف(٢٠٠٤): " جماليات الكون "، دار الكتاب الجامعى ، ج ١
- ١٣-كرامه ثابت حسن الشيخ (٢٠٢٠): " جماليات الايقاع فى الفن الفرعونى والاستفادة منه فى تصميم ازياء للمراهقين "، مجلة بحوث التربية النوعية ، ع ٥٧
- ١٤- مازن عصفور(٢٠١١): " إشكالية موت الفن" دراسة ظاهرية، مجلة دراسات العلوم الإنسانية، عمادة البحث العلمي، الجامعة الأردنية، مج ٣٨
- ١٥- نجلاء الوكيل ،شيماء عبد العزيز ،نسمه نصر(٢٠٢٣): " التصميمات الطباعية لاقمشة التأثير المستلهمه من المؤثرات الفنيه لتشكيلات الصوت المرئى والاهتزاز (cymatics) على عنصر الرمال "، المجله العربيه الدوليه للفن والتصميم الرقمى ، المجلد الثانى ، ع ١ يناير
- ١٦- هديل هادى عبد الامير(٢٠١٥): " جمالية الايقاع اللوني فى الفن البصرى (op art) "، مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية ، مج ٢٣ ، ع ١٤

ثانيا: المراجع الأجنبية :

17- holly rogers(2014) : Music and Sound in Documentary Film, New York

18- Hans Jenny: (2001) Cymatics: A study of wave phenomena and vibration.
Macromedia Publishing

ثالثا: مواقع الشبكة القومية للمعلومات

19- https://uomus.edu.iq/img/lectures21/MUCLecture_

20-<https://egyptartsacademy.kenanaonline.com/posts/89389>

<https://www.pinterest.com21->

22- <http://www.twinkl.com.eg>

23- [https://www.cambridge.org/core/journals/organised-sound /article /abs /investigating](https://www.cambridge.org/core/journals/organised-sound/article/abs/investigating)

<https://repository.rit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=9768&context24->

25- <https://www.shorouknews.com>

26-<http://www.phys4arab.net/vb/showthread.php?t=26505>

27- https://mbse.journals.ekb.eg/article_131058.html

28- <https://umalqura.esol.com.sa/upload/8b384733d35a907be91ab61bde86dabc.pdf>