جمعية أمسيا مصر (التربية عن طريق الفن)
المشهرة برقم (٥٣٢٠) سنة ٢٠١٤
مديرية الشئون الإجتماعية بالجيزة

إستحداث تصميمات زخرفية قائمة على إستلهام ترددات السيماتكس لإثراء التصميم المعاصر.

Creating decorative designs based on inspiration from cymatic frequencies to enrich contemporary design.

إعداد

دعاء سالم يوسف

استاذ مساعد بكلية التربية النوعية

جامعة المنصورة

مقدمة:

خلق الله الإنسان بخمسة من الحواس التي تجعله يدرك ما حوله، وحاسة السمع التي تعتمد على الصوت الذى هو نتاج لتذبذبات في الوسط المحيط هنا هي مجال لاستنباط صياغات فنية مستوحاة من كيماتكس الصوت والذى هو محاولة لرؤية الصوت وكأنه مرئى في الوسط المحيط.

وسبق وأن قامت الباحثة بتناول جزء من ذبذبات الصوت في معرض أقيم بدار بن لقمان بالمنصورة من قبل تناول موجات الصوت الطولية والمستعرضة، فمجال الصوت مجال لا نهائي من القدر المعرفى وما أجمل ان تحول الصوت إلى خطوط مرئية اعتمدت على السماع وتحويلها إلى أشكال خطية جمالية وكأنها لوحة فنية.

والصوت ينتقل في وسائط متعددة كل وسط له خصائصه التي تميزه، "وينتقل الصوت بالموجات، وتنتقل هذه الموجات خلال الغازات والسوائل والجوامد، والحركة الموجية هي بصفة رئيسية نقل للطاقة ،وفى حالة الصوت يكون هذا النقل على هيئة حركات دقيقة على المستوى الجزيىء." [١]

ومن هذا المنطلق نجد أن كلمة كايمتكس (Cymatics) علم يعمل على تصوير الترددات الصوتية والاهتزازات وكيفية تأثيرها على الجزيئات وجعلها مرئية على المواد" [٢] ، فقد قام الكثير من متخصصو مجالات كثيرة في الموسيقى والطب وغيرها بملاحظة هذا التردد واختلاف موجاته والذي يؤدى لاختلاف شكل التردد أيضا.

والصوت المرئى هو نتاج تطبيقات حركة الموجات الصوتية باهتزازاتها ويبدو هذا في تعريف الصوت المرئى والاهتزاز(Cymatics) بأنه" دراسة تصويرية للصوت من خلال تطبيق المبادئ الأساسية ميكانيكا الموجة الصوتية بطريقة تسمح بعرضه في الوسائل المرئية، وإن أبسط طريقة لفعل ذلك هي عن طريق أخذ صفيحة معدنية وتغطيتها بالرمال ثم تشغيل تردد صوتي مثلا على اللوحة، يمكن إنتاج هذا الصوت من مصادر مختلفة بما في ذلك مكبرا أو بواسطة قوس كمان بوضعه على حافة الصفيحةً وعندما ينتشر الصوت عبر الوسائل الصفيحة فإنه يقوم بإزاحة الرمل الذي يغطي الصفيحة

[١] القوى الفيزيائية: "دائرة معارف القرن الحادى والعشرين للعلوم والتكنولوجيا المتطورة والطبيعية" ، دار الكتاب المصرى، القاهرة ،الطبعة الثالثة ،بدون سنه نشر ،ص١٣٠

[٢] ناصر جعفر: " الصوت المرئى -ظاهرة سيماتكس(Cymatics) "، مجلة الباحثون المسلمون ، ٢٠٠٥:

بطريقة غريبة ومثيرة للاهتمام، حيث يقوم الرمل بأخذ صور وأشكال هندسية تتغير في أنماط دورية اعتماد على التردد المطبق" .[٣]

ولقد تأثرت الباحثة بمرئية الصوت وتردده عبر وسائل كثيرة ومتعددة وكأنها تقرأ الصوت زخرفيا وهيا تسمعه وكان لذلك التأثير الكبير للتطلع لعمل ذلك البحث ،فقامت الباحثة بتجميع أشكال الصوت وألوانها في أوساط مختلفة وساعدت أشكال هذه الترددات السيمترية إلى ابتكار لوحات غير سيمترية قامت بتشكيلها الباحثة من الصور المجمعة بحيث تخدم شكل التصميم الزخرفى المستحدث قائما على إعادة صياغة هذه الأشكال بتحويرها ومحاولة التنوع بين خطوطها ما بين الهندسى والحر في (10 لوحات خشبية بألوان الاكريلك) وصولا للوحة زخرفية مستحدثة ذات امتدادات خطية .

مشكلة البحث:

بسبب تنوع الترددات وتنوع الأجسام التي يحدث فيها الترددات كانت المشكلة تكمن في كيفية الاستفادة من شكل التردد وصياغتة بطريقة مستحدثة تخدم اللوحة الزخرفية وهذا ما جعل مشكلة البحث تكمن في التساؤلات التالية:

-كيف يمكن الاستفادة من أشكال الترددات الصوتية عبر اجسام مختلفة وإنتاج تصميمات زخرفية متوالدة من هذا التشكيل؟

-كيف يمكن تحقيق تصميم تجريدى قائم في تكويناته العنصرية على أشكال الكيماتكس (السيميترية الشكل) إلى تصميمات مستحدثة حرة الخطوط (غير سيميترية)؟

هدف البحث:

- يهدف هذا البحث إلى توظيف جماليات الترددات الصوتية وذبذباتها عبر الأجسام المختلفة (الكيماتكس) لإنتاج تصميمات زخرفية مستحدثة.

- الإستفادة من التصميمات المستحدثة التي تم انتاجها ومعالجتها في اثراء مجال التصميم.

تكمن أهمية البحث فى:

١-تطويع العلوم الأخرى لخدمة مجال التصميم وهنا تم الاستفادة من الصوت وترددات في علم الفيزياء .

٢-استثمار الصوت المسموع وتنوع ترددات عبر الوسائط المختلفة للاستفادة من التشكيلات الناتجة لانتاج تصميمات زخرفية مستحدثة قائمة على هذه الأشكال .

[3] Lewis. S. : " Seeing Sound: Hans Jenny and the Cymatic Atlas ", University of Pittsburgh, 2010.

٣-كيفية قراءة الصوت وترددداته بالعين من خطوطه وترجمتها إلى لوحات فنية مستحدثة.

فروض البحث:

١-يفترض البحث أن دراسة التصميمات الناتجة عن حركة الترددات والذبذبات الصوتية في الأجسام تمكن المصمم من استحداث تصميمات ابتكارية جمالية تصلح للتطبيق في مجال التصميم.

٢- يفترض البحث أن التصميمات الناتجة تكون حرة غير سيمترية حيث كونها مأخوذة من تصميمات الكيماتكس السيميترية.

٣-يفترض البحث التنوع الخطى واللون فى التصميمات المستحدثة المأخوذة من أشكال الكيماتكس وتحوير شكلها الأصلى.

منهجية البحث:

يقوم هذا البحث على المنهج الوصفى التحليلى والذى شمل الشقين النظرى والتطبيقى.

- الوصفى التحليلى في الشق النظرى (من خلال وصف أشكال الكيماتكس وتحليل شكلها وطرق الحصول على هذه الأشكال.

- الوصفى التحليلى في الشق العملى (من خلال وصف وتحليل الأعمال الفنية للباحثة)

- المنهج شبه التجريبى في الجانب التطبيقى والذى تم استخدامه وتنفيذه على عدد عشر لوحات (١٠ لوحة) كل عمل فنى فيهم بمساحة (٥٠سم*٧٠سم) ، والتي تم استخدام ألوان الاكريلك فيها.

-التصميم هنا قام على استخدام خطوط وأشكال الذبذبات والترددات الصوتية (الكيماتكس) في الوسط وتنفيذها بطريقة مستحدثة وصولا إلى تصميمات تجريدية قائمة على أساسها.

حدود البحث:

- أولا الحدود الموضوعية :اعتمدت حدود البحث في موضعاته على تناول مفهوم الصوت وأيضا الترددات عبر الأجسام (السيماتكس) وأشكالها ، وكذلك الأجهزة المستخدمة للحصول على شكل التردد الخاص بكل وسط..
- ثانيا الحدود التطبيقية :يعتمد تطبيق هذا البحث على التجربة الذاتية للباحثة والتي اعتمدت على القيام ب(١٠) أعمال فنية مقامة على الخشب بإستخدام ألوان الأكريليك لما لها من دقة في التنفيذ

وقد تم التنفيذ على مساحة (٥٠ سم*٧٠سم) ،حيث قامت الباحثة بتجميع أشكال السيماتكس عبر الأجسام المختلفة ،وتم عمل تصميمات مستحدثة مستوحاة من خطوطها وألوانها .

الدراسات السابقة:

١-(إمكانات الحركة الديناميكية لنظرية الأوتار ودورها في إثراء الصورة البصرية).[٤]

تناولت هذه الدراسة حركة الأوتار الإهتزازية ،الصورة البصرية لها وتحقيق الحركة الديناميكية فيها ،وقامت فيها الباحثة بتصوير حركة الأوتار في تشكيلات مختلفة لها.

٢-(الحركة الاهتزازية للخط بنظرية الاوتار والإفادة منها في تصميم مطبوعات مستحدثة).[٥]

يناقش هذا البحث الارتباط بين طباعة المنسوجات وعلاقته بالنظريات العلمية وتطبيقاتها من خلال الحركة الاهتزازية في الأوتار وجمالياتها وتفترض أن كل شيء عبارة عدد هائل من الاوتار والخطوط المتناهية الصغر.

٣- (الطبيعة كمصدر استلهام لمصمم الرسوم المتحركة).[٦]

تناولت هذه الدراسة أشكال من الطبيعة لعمل رسوم كاريكاتير بالباستيل واهتم بالطبيعة المحيطة وكيفية استلهام الأشكال منها لعمل رسوم كاريكاتير جديدة ،على جانب الدراسة المقامة هنا والتي اهتمت بعلم من علوم الفيزياء وهو الكيماتكس للترددات الصوتية لاستلهام مفردات اللوحة الزخرفية المستحدثة.

مصطلحات البحث: -

-الصوت

-التردد الصوتى عبر الاجسام

-مفهوم الكيماتكس

اعتمد هذا البحث على قيام الباحثة ببعض اللوحات الفنية التي وصل عددها إلى عشر لوحات قامت على الخطوط الناتجة من كيماتكس التردد الصوتى عبر الأشكال.

---

[٤] ابتسام بنت مسعود :" إمكانات الحركة الديناميكية لنظرية الأوتار ودورها في إثراء الصورة البصرية "،المجلة التربوية ،جامعة سوهاج ،العدد (٥٤)،٢٠١٨.

[٥] رانيا عبده محمود ، أمانى محمد شاكر :" الحركة الإهتزازية للخط بنظرية الأوتار والإفادة منها في تصميم مطبوعات مستحدثة" ،بحث منشور ، المجلة العلمية لعلوم التربية النوعية ، جامعة طنطا،مجلد(١٤)، ٢٠٢١

[٦] منال عبد الحليم حسن:"الطبيعة كمصدر استلهام لمصمم الرسوم المتحركة"،بحث منشور،مجلة الفنون والعمارة،العدد السابع،٢٠١٧.

الصوت:

الصوت لغةً: " مفرد أصوات، وهو الأثر السَّمعيّ الذي تحدثه تموُّجات ناشئة من اهتزاز جسم ما، ذبذبات تنتقل في وسط مرن، أو سائل أو صلب أو غازيّ بترددات من ٢٠ إلى ٢٠٠٠ هيرتز تقريبًا يمكن للأذن البشريّة سماعها ". [٧]

وتعرفه الباحثة بأنه انتقال ترددى لحركة جسم ما في أى وسط كان صلب او سائل أو غاز ولابد من أن يكون سعة ترددها تتماشى مع الأذن البشرية كى تسمعها وتترجمها، وتتوقف شدة الصوت أو ارتفاعه على بعد الاذن من مصدر الصوت، فعلى قدر قرب الاذن ذلك المصدر يكون وضوح الصوت وشدته، كما " تتوقف شدة الصوت على سعة الاهتزاز، وهى المسافة المحصورة بين الوضع الأصلى للجسم المهتز وهو في حالة السكون وأقصى نقطة يصل اليها الجسم في هذه الاهتزازة، فعلى قدر المستطاع هذه المسافة يكون علو الصوت وارتفاعه " .[٨]

التردد: (frequency)

سرعة اهتزاز الاجسام وتقاس بعدد التضاغطات والتخلخلات التى ينتجها الجسم المهتز في الثانية الواحدة.[٩]

فحركة الجسم ينتج عنها تذبذب زيادته تكون بقدر زيادة التضاغط وقلته تكون زيادة في التخلخلات الناتجة.

البداية التاريخية لعلم الصوت المرئى والاهتزاز (Cymatics)

" في عام ١٦٣٠ لاحظ جالليو جاليلى (Galileli G) ترتب برادة النحاس ببناء معين أثناء كشطه للوح من النحاس بواسطة أزميل لإزالة البقع من عليه، ولاحظ هذا أيضا ليوناردو دافنشى حينما رأى تزايد الغبار على طاولة خشبية وتكون أشكال هندسية نتيجة تأثير اهتزاز يده عليها" .[١٠]

---

[٧] المعجم العربي : " معنى الصوت في معجم المعاني الجامع ".

[٨] ابراهيم أنس: " الأصوات اللغوية" ، مكتبة الانجلو المصرية ،٢٠١٧ ، ص ٩

[9] Joshua Leeds:" The power of sound (Vermont: Healing Arts Press)" ,2001, p.280

[١٠] الهنوف الزهرانى، دالية فلاتة : " الصوت المرئى" ، قسم الفيزياء ، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة ،٢٠١٥

أي أن التجربة كانت وليدة الملاحظة بالصدفة للغبار وحركته على طاولة الخشب أثناء حدوث الصوت ولعل دقة هذه الملاحظة حدثت من كثرة الغبار على الطاولة الخشبية ،لأن كثرته ستساعد على زيادة دقة الملاحظة للأشكال الهندسية التي تكونت بفعل اهتزاز الخشب .

في ٨ يوليو ١٦٨٠، " تمكن روبرت هوك من رؤية الأنماط العقدية المرتبطة بأنماط اهتزاز الألواح الزجاجية. مرر روبرت هوك قوسًا على طول حافة طبق زجاجي مغطى بالدقيق، وشهدت ظهور الأنماط العقدية".[١١]

شهدت ظهور الأنماط العقدية فى القرن الثامن عشر وكان ذلك من خلال ما لاحظه الموسيقي والفيزيائي أرنست كالدنى (Ernest Chladni) أن اهتزاز السطح المغطى بطبقة رقيقة من مسحوق الليكوروديوم (powder Lycopodium) أو الدقيق أو الرمل الناعم تشكل أنماطا من الخطوط عرفها بإسم " الخطوط العقدية لوضع الاهتزاز (mode vibration) ، وتتغير هذه الأنماط بفعل شدة الاهتزاز ومصدره وطبيعة السطح وتجانس خواصه والطريقة التى يتم بها تثبيت السطح" .[١٢]

أهمية علم الصوت المرئى والاهتزاز Cymatics :

إن علم الصوت المرئي والاهتزاز (Cymatics)" يعتبر مقياس لطبيعة الصوت و أداء موجاته و من خلاله يمكننا رؤية الصوت وتأثيراته علينا وعلى البيئة بوضوح، كما يمكننا أيضا استخدام الصوت المرئي والاهتزاز فى الشفاء والتعليم والتشييد والبناء، وكأشكال فنية فريدة وجميلة " [١٣]، حيث أن الرنين المغناطيسى يعتمد على تردد الصوت في العظام ومن ثم اكتشاف المؤشرات السلبية به ، وكذلك النغمات الموسيقية تعتمد على تردد الموجات الصوتية أيضا ومن ثم فاهتزاز الصوت وتردده يدخل في كثير من المجالات .

---

[11] Oxford Dictionary of Scientists, Oxford Univ. Press, 1999,

[12] Ernst Florens Friedrich Chladni :Oxford dictionary of scientists، Oxford University Press،1991

[١٠] نجلاء إبراهيم محمد الوكيل: " التصميمات الطباعية لأقمشة التأثيث المستلهمة من المؤثرات الفنية لتشكيلات الصوت المرئى والاهتزاز على عنصر الرمال" ، بحث منشور، المجلة العربية الدولية للفن والتصميم الرقمى، المجلد الثانى –العدد الأول يناير ،٢٠٢٣

وعندما نتطرف إلى المفاهيم المتعلقة بمصطلح الكيماتكس نلاحظ أن الكثير من الباحثين أطلقوا له العديد من المفاهيم كل على حد بحثه ومجاله وما يتعلق به فنجد أن كل مفهوم له معنى خاص اتجاه معين كذلك تناوبت المفاهيم بإختلاف الحقبات الزمنية.

(سيماتكس Cymatics) " هي دراسة تصور الأصوات حيث يقوم ***Cymatics*** بتحليل الأصوات من خلال تطبيق المبادئ الأساسية لميكانيكا الموجات. وبما أن الصوت هو نوع من الموجات، فيمكن عرضه من خلال الوسائط المرئية المستوحاة من فكرة أن سيماتكس تصور الصوت." [١٤]

(سيماتكس Cymatics) " (من اليونانية القديمة: κῦμα، بالحروف اللاتينية: kŷma، مضاءة، موجة) وهي مجموعة فرعية من الاهتزازات المشروطة الظواهر،وقد صاغ هذا المصطلح الطبيب السويسرى هانز جينى(١٩٠٤م–١٩٧٢م)،عادة يهتز سطح اللوحة أو الحجاب الحاجز وتكون مناطق الحد الأقصى والحد الأدنى وتصبح الإزاحة مرئية في طبقة رقيقة من الجزيئات أو المعجون أو السائل" .[١٥]

" في حالة الموجات الصوتية في الغاز، شكل التجويف الذي يوجد فيه الغاز، وبالتالى فإن الموجة الصوتية لا تؤثر إطلاقا على شكل الجسم المهتز أو شكل الانماط العقدية، الشيء الوحيد الذى يتغير بسبب الاهتزاز هو الترتيب فى الرمال. وتتأثر الصورة التى تشكلها الرمال بدورها بالطيف الترددى للأرضية المهتزة لأن لكل وضع اهتزاز يتميز بتردد معين ".[١٦]

طرق تطبيق علم الصوت المرئي والاهتزاز:Cymatics

وهناك عدة أجهزه علمية تم استخدامها لتطبيق علم الصوت المرئي والاهتزاز (Cymatics) مثل :

- الطريقة اليدوية
- التونوسكوب (TonoScope)
- السيماسكوب (CymaScope)

---

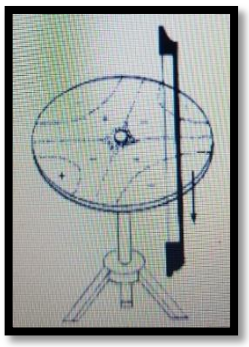
14 YouJin Oh and Sojin Kim": Experimental Study of Cymatics"،" *IACSIT International Journal of Engineering and Technology, Vol. 4, No. 4, August 2012*.

15 Jenny, Hans. Cymatics: A Study of Wave Phenomena & Vibration (5th ed.). United States: MACROmedia Pubishing. ISBN, February 2024.

16 https://demonstrations.wolfram.com/ChladniFigures/.

- الأيدوفون (Eidophone)

أولا: الطريقة اليدوية



تتم هذه الطريقة عن طريق توصيل لوح معدني أو كرتوني رقيق بمصدر للصوت مثل مكبرات الصوت أو أجهزة الموسيقى أو تحريك قوس الكمان على حافة اللوحة) كما هو موضح بالشكل رقم (١)

ينتج عن " هذه الاهتزازات موجات تؤثر على ذرات الرمال أو الماء أو غيرها من العناصر لتنشئ مناطق مهتزه وغيرها غير مهتزه، تنتقل جزيئات العنصر من مناطق الاهتزاز إلى مناطق السكون لتنشئ أشكال عقدية مكافئة لكل تردد ينتج من مصدر الصوت". [١٧]

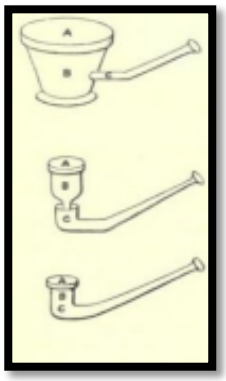
شكل (١)

- **التونوسكوب (TonoScope)**

هو أداه علمية قام بابتكارها الدكتور هانز جينى (Hans Jenny)، تعتمد على الصوت البشرى كمصدر اهتزاز، ومتصل بمضخم للصوت ولوح معدنى يظهر أثر الصوت على العنصر المستخدم ،كما في شكل (٢)

شكل (٢)

- **ألايدوفون :Eidophone**



هو جهاز بسيط جدا " ابتكرته مارجريت واتس هيوز (Watts Margrette Hughes) عندما أرادت دراسه أشكال كالدنى بشكل متطور. إنه يتألف فقط من غشاء مرن، مثل صفائح مطاطية ناعمة مرنة تماما، ممتدة بإحكام فوق فوهة جهاز استقبال من أي شكل، حيث يتم إدخال الصوت إلى المستقبل بواسطة أنبوب واسع

[17] Jeff Volk.:" A study of wave phenomena and vibration", New market، 2009

الفم ذو شكل مناسب. في بعض الحالات، قد يتم الاستغناء عن جهاز الاستقبال، ويتم شد الغشاء عبر الطرف المفتوح للأنبوب نفسه "كما في شكل (٣) [١٨]. شكل (٣)

السيماسكوب :CymaScope

هو نوع جديد من الأدوات العلمية التي تجعل الصوت مرئي، بدأ تطويره في عام ٢٠٠٢ م، حيث قام على قطعة دائرية وتم استخدام جسيمات دقيقة للكشف .

دراسة التشكيلات الصوتية المرئية الناتجة من الصوت على الرمال:

الكثير من الدراسين قاموا بعمل تجارب عن التشكيل المرئى للصوت والتي كان من أشهرها تجربة الفنان والموسيقى بروسباب (prussspup) اعتمد فيها على المقاطع الموسيقية منذ عام ٢٠٠٨، وهذه صور مستوحاة من فيديو يوتيوب منشور للتجربة في هذا اللينك

https://youtu.be/wvJAgrUBF4w?si=CU7FCCKbSIWpP2tP

والتي قام بها بروسباب قامت الباحثة بقص الصور من الفيديو المعروض وتجميعها كما هو مبين بشكل (٤)، ولاحظت الباحثة تغير ذبذبات الصوت بطريقة مرئية أكثر من رائعة.

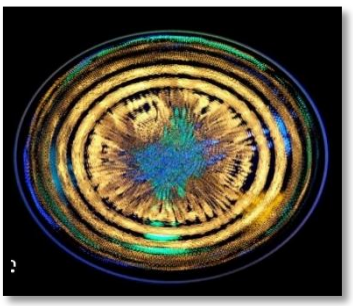
شكل (٤)[١٩]

[١٥] نجلاء إبراهيم محمد الوكيل: "مرجع سابق"، بحث منشور، المجلة العربية الدولية للفن والتصميم الرقمى ،المجلد الثانى ، العدد الأول يناير ،٢٠٢٣

[19] https://youtu.be/wvJAgrUBF4w?si=c1IC3rZla3PgYP9,(5-12-2024)

وفي عام ٢٠١٤، أنتج الموسيقي نايجل ستانفورد "Cymatics"، وهو فيديو موسيقي مصمم خصيصًا لإظهار الجوانب البصرية للسيماتكس.[٢٠]

والتى هى نتاج للحركة الفعلية المتكونة نتيجة الذبذبات و" تعنى انتقال أجزاء الأعمال من نقطة إلى أخرى في زمن معين بواسطة القوى الصناعية مثل المحركات والضوء الصناعي المتحرك والقوى المغناطيسية والقوى الطبيعية المتمثل بعضها في تيارات الهواء والنار."[٢١]



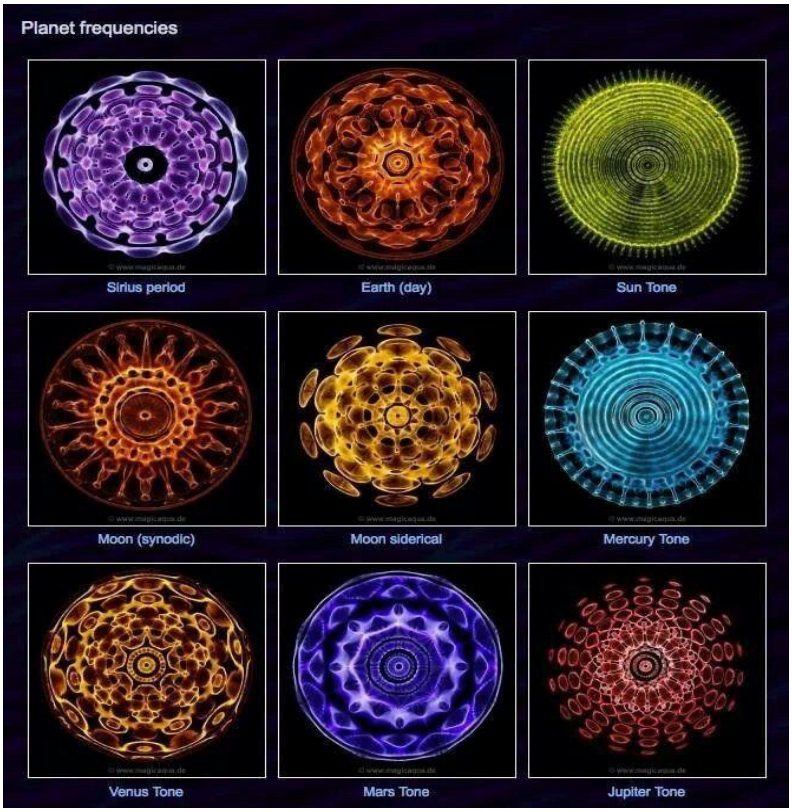
شكل (٥)

شكل(٦)

وكما نلاحظ في شكل (٥)،(٦) كيف يتغير شكل التردد الصوتى عبر الأجسام، ويختلف من جسم إلى أخر ولا تتشابه الأشكال لأنها تعد بمثابة البصم

[20] https://warp.net/editorial/richard-d-james-speaks-to-tatsuya-takahashi,(18-11-2024)

[18] Nicholas Roukes: "plastic for kinetic Art" , pit man publishing، London ، 1974 ، p15

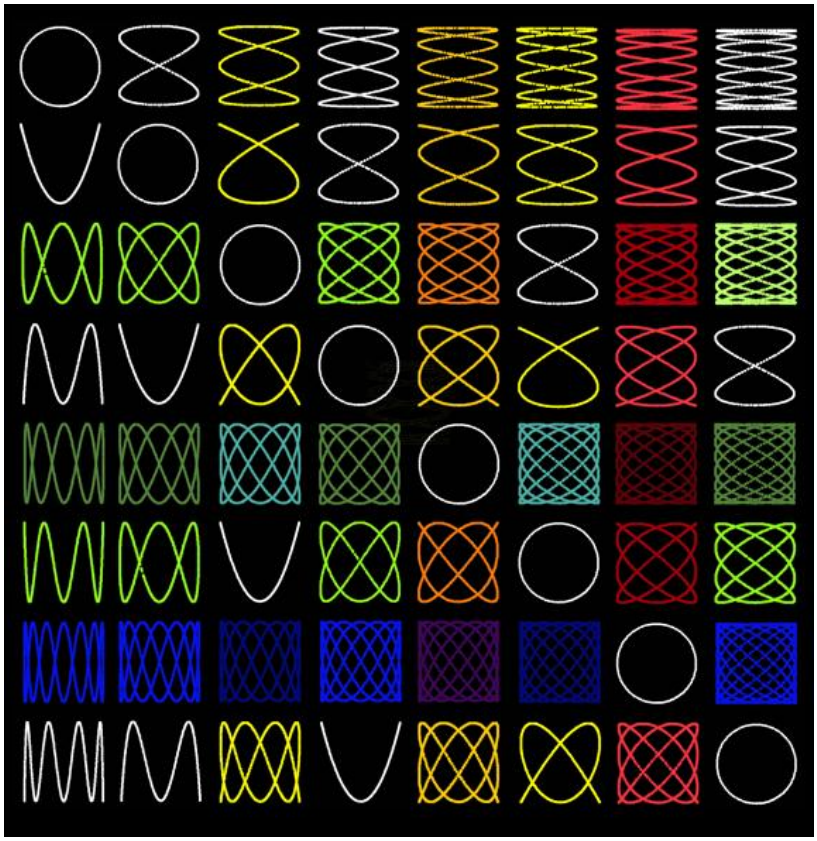


شكل (٧)[٢٢]

وعند التأمل في شكل (٧) نلاحظ اختلاف التردد الصوتى (كيماتكس) للكواكب التسعة ، فكل كوكب ينبعث عنه تردد يختلف عن الأخر وهذا يرجع حسب طبيعة حجمه وبعده كذلك اللون أيضا نلاحظ أنه يشبه سطحه في لونه.

كذلك كل تردد له ألوانه وخطوطه مثل البصمة تميزه عن غيره من الأشكال ولاتتكرر شكلها أو ألوانها.

[22] https://thearchitecturetrends.wordpress.com/2019/05/28/architecture-and-cymatics/,



شكل (٨)

وهذا الشكل ما وضحه جانز هيرى من دمج ترددين مختلفين ينتج عنه تردد ثالث جديد كما في شكل (٨) .[٢٣]

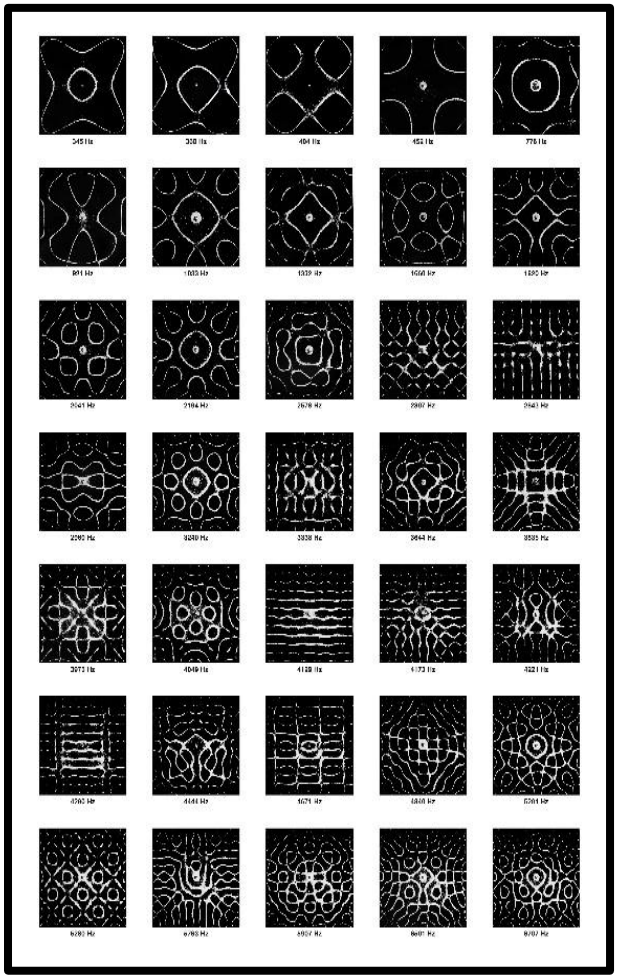
كيفية الاستفادة من سيماتك الصوت في عمل استحداث للوحة التصميمة:

التصميمات الزخرفية بمثابة المغناطيس لكل علم من العلوم فهو الرابط بين علم النفس والكيمياء والفيزياء والأحياء فكل شتى العلوم يصب في الأعمال الفنية والذى يرجع إلى ابداع الخالق ، والفنان بطبيعته عده الناحية الحسية تجاه أي شكل في الطبيعة سواء مرئى أو غير مرئى ، فله القدرة على تطويع هذه الجماليات في مبتكرات فنيه نتاج هذا الحس .ويؤكد هذ الشكل رقم (٩) ،(١٠) الذى فيه شكل الرمال

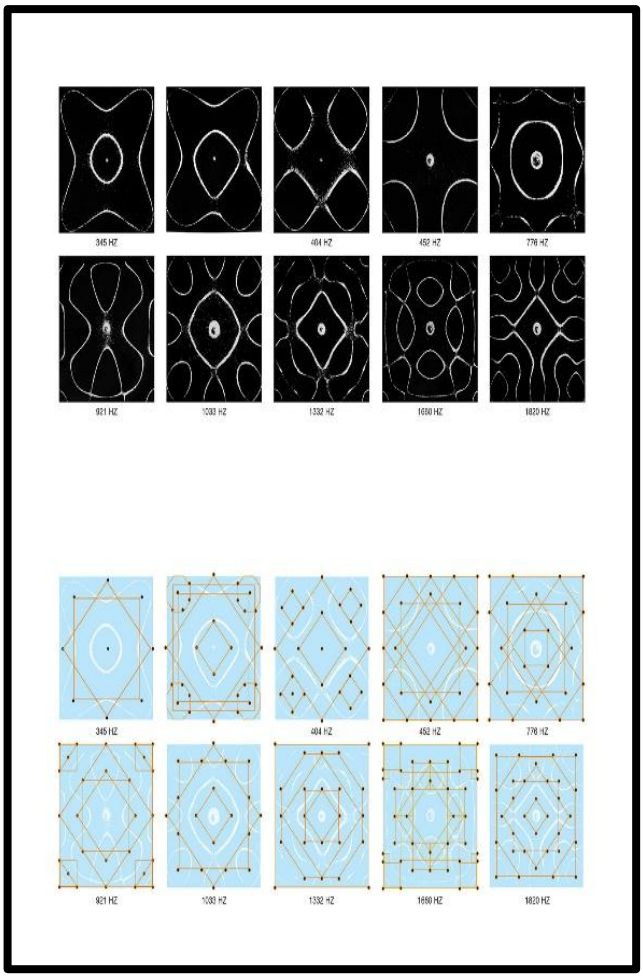
[23] https://www.cymaticmusic.co.uk/cymatics.html(2-5-2024)

التي أجريت في تجربة الفنان والموسيقى بروسباب حيث بدأت الموسيقى هادئة ذات تردد بسيط فكانت النتيجة خطوط بسيطة أيضا وغير مركبة، وعلى العكس كلما زاد الفنان في تجربته بإزدياد تردد الصوت تزيد الخطوط أكثر ويصبح الشكل الناتج بالرمال على مصدر الصوت (يصبح أكثر تعقيدا في خطوطه).

وتخرج الباحثة هنا بقاعدة (كلما زاد قل تردد الصوت وحدته كانت الخطوط المتكونة لهذه الاهتزازات بسيطة جدا)،وكلما زاد التردد زادت الخطوط وأصبحت معقدة أكثر في الشكل المتكون من هذا التردد والذى يظهر في صورة السيماتك).

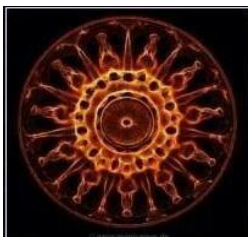
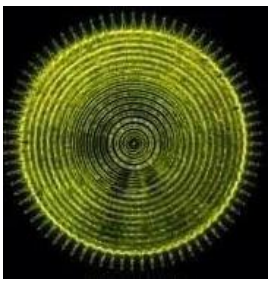
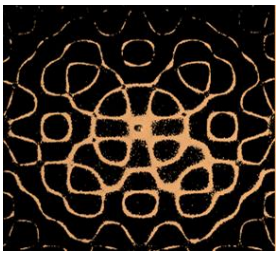
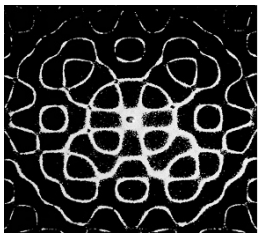
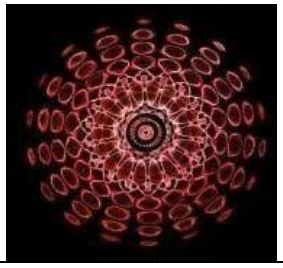
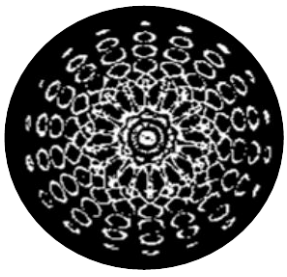


شكل (٩)

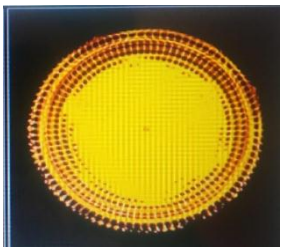
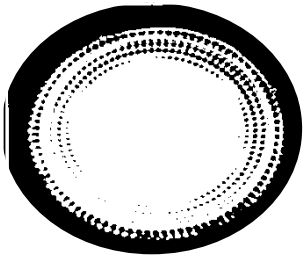
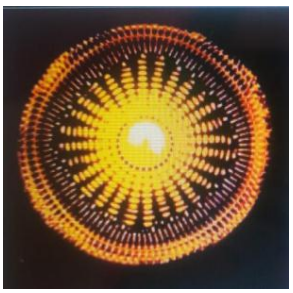
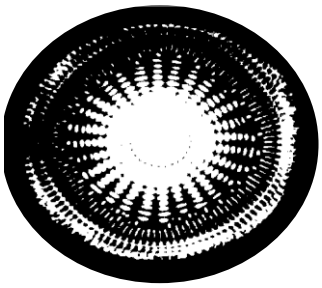
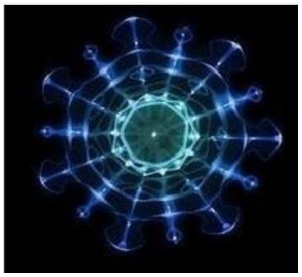
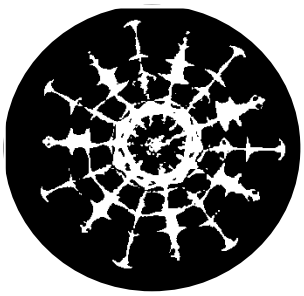
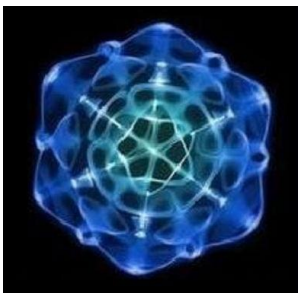
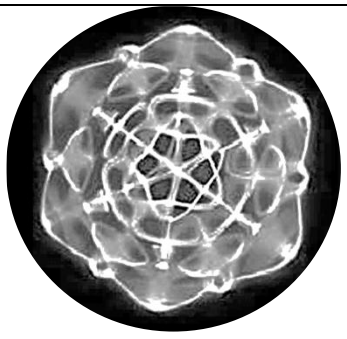


شكل (١٠)

ومن هذا البعد نلاحظ أن التصميمات الناتجة هي تصميمات أكثر سيميترية والتي هي نتاج لتحويل أشكال الصوت (السيماتك)إلى خطوط يتم الاستعانة بجمالياتها فى العمل الفني وفيما يلى جدول يوضح أشكال ترددات الصوت (السيماتك) وكيفية تجريد الشكل لخطوطه الأصلية كما في جدول (١).

رقم الشكل	الشكل	أصل الشكل	تجريده لخطوطه الأصلية
شكل (١١)		شكل الترددات في سطح القمر	
شكل (١٢)		شكل الترددات والاهتزازات في الشمس	
شكل (١٣)		تأثير تردد الصوت العالى على حبيبات الرمال	
شكل (١٤)		يوضح شكل ترددات كوكب المشترى	

(AmeSea Database – ae – Jan - 2025- 663)

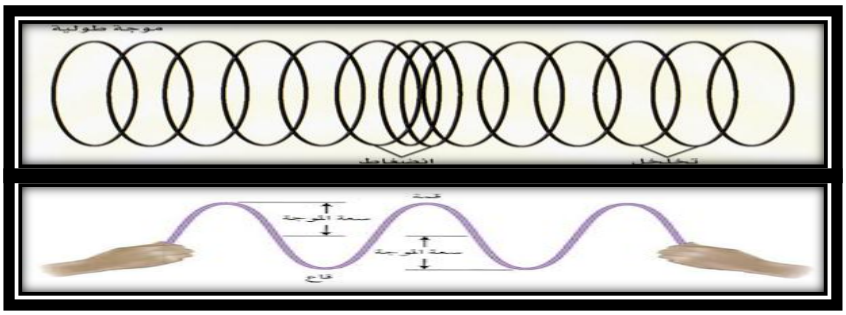
شكل (١٥)		شكل تردد الصوت في الماء في ٤٤٠هرتز	
شكل (١٦)		التردد الصوتى في الماء بقياس ٤٣٢هرتز	
شكل (١٧)		يوضح شكل التردد الصوتى في السائل طبقا لتجربة (جوهان ولفجانج)	
شكل (١٨)		يوضح شكل التردد للصوت في السوائل	

جدول(١)

أيضا تم الاعتماد على الترددات للصوت سواء كانت طولية أو مستعرضة للاستفادة من شكل خطوطها في الربط بين أشكال الكيماتكس كما في شكل (١٩)

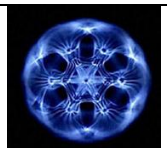
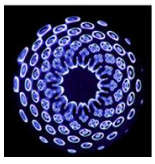
(AmeSea Database – ae – Jan - 2025- 663)

حيث أن الموجات الطولية " تبدو كأنها خطوط منحنية في شكلها وتعرف الموجه الطولية بأنها "موجة تتذبذب فيها جزيئات الوسط حول مواضع اتزانها في اتجاه انتشار الحركة الحركة الموجية وتتكون من تضاغطات وتخلخلات"[٢٤]، أما الموجة المستعرضة :"اذا كانت جسيمات الوسط تتحرك باتجاه عمودى بالنسبة لاتجاه الحركة فإن الموجه تكون مستعرضة ،وإن تجربة هز الحبل نحو الأعلى والأسفل تعتبر مثالا على هذا النوع من الموجات".[٢٥]



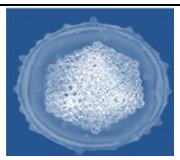
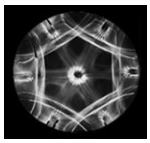
شكل (١٩)

وهذا ما جعل تردد الصوت يأخذ شكلا في كل حيوان ونبات وهذا ما يوضحه جدول رقم (٢)

رقم الشكل	الشكل الطبيعى	اسم الشكل	تأثير و شكل تردد الصوت فيه (السيماتك)
شكل (٢٠)		ذرة الثلج	
شكل (٢١)		ظهر السلحفاة	
شكل (٢٢)		زهرة الأقحوان	
شكل (٢٣)		نجم البحر	

[24] http :/ar.wikipedia.org/wiki,5/7/2024

[25] http:/alfreed-ph.com,10/11/2024

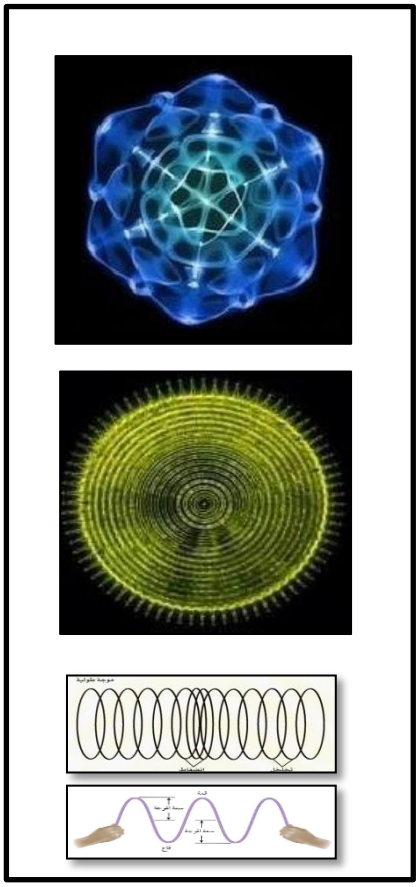
شكل (٢٤)		شكل فيروس التهاب الكبدى	
شكل (٢٥)		زهرة الكامبونيلا	

جدول (٢)

يوضح شكل السيماتك المأخوذ من تشكيلات مختلفة من الطبيعة شاملة حيوانات ونباتات وزهور وشكل تردد الصوت في كل منها

الجانب التطبيقى للبحث

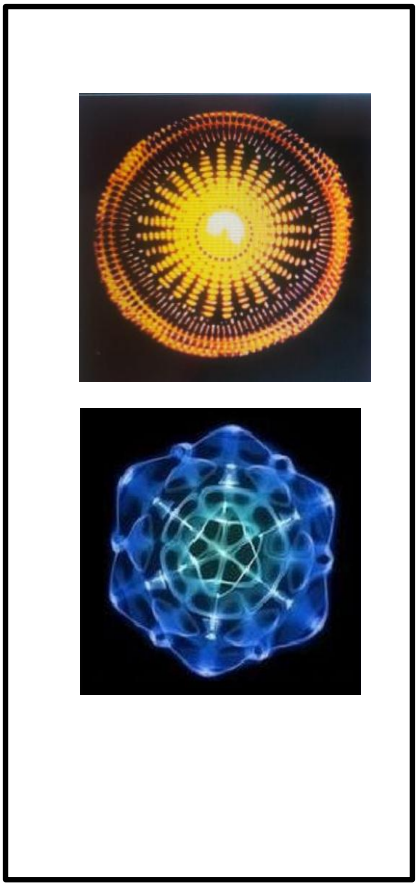
كانت نقطة البحث انطلاقة لعمل الكثير من الأعمال الفنية والتي بدت في تصميمات قامت بها الباحثة من خلال استصاغة كيماتكس التردد الصوتى في بعض الأجسام وتحويلها إلى لوحة زخرفية قائمة على أسس هذه التصميمات، بحيث تستفيد الباحثة من علم الفيزياء في صياغة عناصر ذات أساس علمى في التصميمات المستحدثة ، وكل تصميم اعتمد على تكوين من شكل سيماتك (وهذا تم ذكره بجوار كل تصميم تم اجراؤه) لمادة معينة أو حيوان أو نبات أو شكل تردد صوتى على بعض المواد مثل الرمال ، وتم صياغتها بطريقة زخرفية ذات خطوط حرة أو هندسية بحيث نقوم بعمل تجريد للشكل للبعد عن أساسه ،واعتمدت الباحثة على تنوع وكثرة الألوان بدرجاتها ومراعاة أسس التصميم في توزيع العناصر ووضعها بطريقة متوالدة لتصميمات مكملة جديدة يصلح ويسهل انتاجها من تكميل كل جهة في اللوحة ،شكلت ألوان الاكريلك صعوبة في ابداء التفاصيل الخطية الدقيقة بالاعادة على اللون عدة مرات للخروج والبعد عن شفافية اللون واعطاؤه ثقله في اللوحة أيضا الملامس التي في خلفية بعض اللوحات ساهمت في خدمة أشكال السيماتك المجردة المرسومة عليها مع ملاحظة أنه كلما تم اختيار شكل ذو تردد عالى ساعد في إيجاد شكل ذو خطوط معقدة كثيرة الابداع ومليئة بدراسات هندسية دقيقة ، فشكل تردد الصوت في أعلى تردد يحقق خطوطا أكثر دقة وابداع في تقسيمات منتظمة سيميترية وكأنها ترسم أطباقا نجمية إسلامية هندسية. وقامت الباحثة بعمل عشرة لوحات تم وصفها بتسلسل كما يلى:



شكل مجمع (٢٦)

شكل (٢٧)

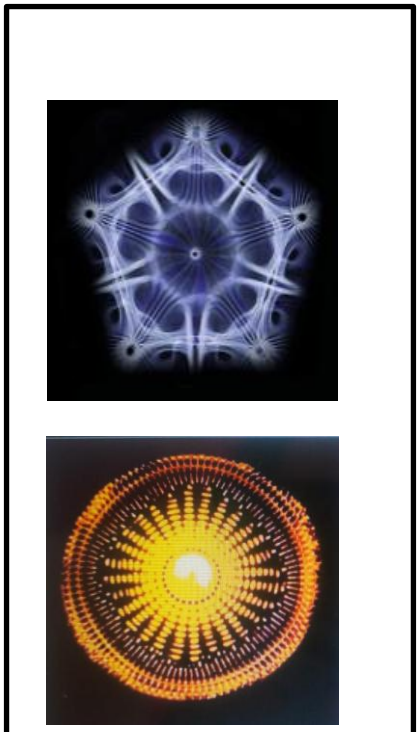
العمل الفنى الأول(شكل ٢٧)		
١	**الفكر التصميمي**	يقوم هذا العمل على شكل تردد الصوت كما في الشكل المجمع (٢٦) والذى يتمثل بالترتيب في شكل الترددات في السوائل ،وشكل التردد في الشمس،شكل الصوت في الموجات الطولية والموجات المستعرضة .
٢	**الوصف**	هذا العمل الفني منفذ على لوحة من الخشب بمساحة (٥٠سم*٧٠سم)كما في شكل (٢٧)، وتم استخدام فيها ألوان الأكريليك.
٣	**التحليل والتفسير** (كيف تمت الاستفادة من كل شكل السيماتك للصوت)	تم الاعتماد في هذا التصميم على شكل التذبذبات الصوتية عبر السوائل ومعالجتها بالألوان وتجريد بعض الخطوط منها كما يبدو في يمين الشكل،وكانت الخلفية هنا عبارة عن دوامات مأخوذة من شكل الترددات في الشمس وتم معالجة الخطوط فنيا في اللوحة للتوازن ما بين الألوان الساخنة والباردة وفى النهاية تم إضفاء بعض الخطوط المأخوذة من شكل موجات الصوت الطولية والمستعرضة.
٤	**الحكم**	البناء الناتج لكيماتكس تردد الصوت ساهمت كثيرا في استصاغة وحدات ومتيفات ساعدت في البناء التشكيلى للوحة الزخرفية، ويبدو هذا أكثر في الخلفية.



شكل مجمع (٢٨)

شكل (٢٩)

العمل الفني الثانى (شكل ٢٩)		
١	**الفكر التصميمي**	تناولت الفكرة هنا كيفية انبثاق شكل فني من حركة التردد الدائرية والتي تحققت من خلال تأثير الصوت في الأجسام، وتم الاعتماد على شكل السيماتك الموضح في الشكل المجمع (٢٨) والذى يكون بالتسلسل الشكل الصوتى في الماء والشكل الثانى شكل السيماتك في سائل مجمد.
٢	**الوصف**	تم تنفيذ هذا التصميم على مساحة (٥٠سم*٧٠سم) وسمكها (٥ سم)، باستخدام ألوان الأكريليك.
٣	**التحليل والتفسير** (كيف تمت الاستفادة من كل شكل لسيماتك للصوت)	التصميم هنا عبارة عن ثلاث ترددات متداخلة شكل (٢٩)، وكأنما ينبثق منها أشعة شديدة المدى ممتدة من حركة الخطوط المأخوذة من كيماتكس التردد الصوتى وتم رسمها من خلال سكب اللون بطريقة خطية ثم عمل امتدادات بالفرشاة (امتدادات اشعاعية) على أرضية التصميم ، وتم اخذها من هيئة الأشكال في الشكل المجمع (٢٨)
٤	**الحكم**	قام هنا أساس كيماتكس التردد الصوتى، لاستحداث لوحة تصميمية.

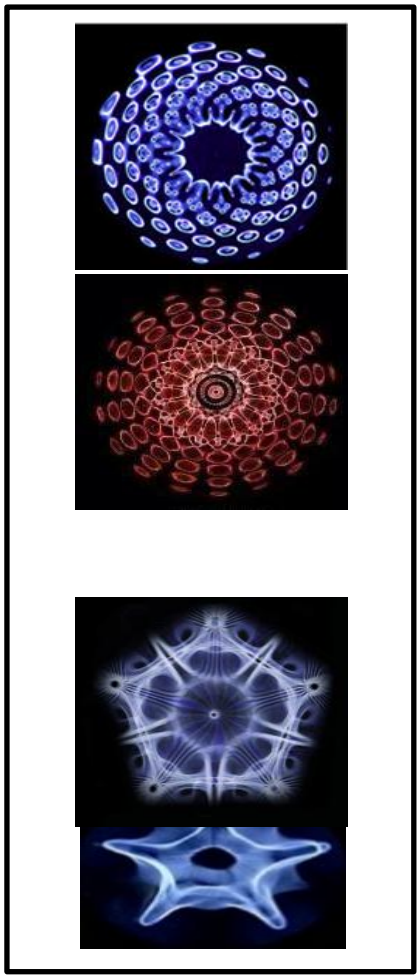


شكل مجمع (٣٠)

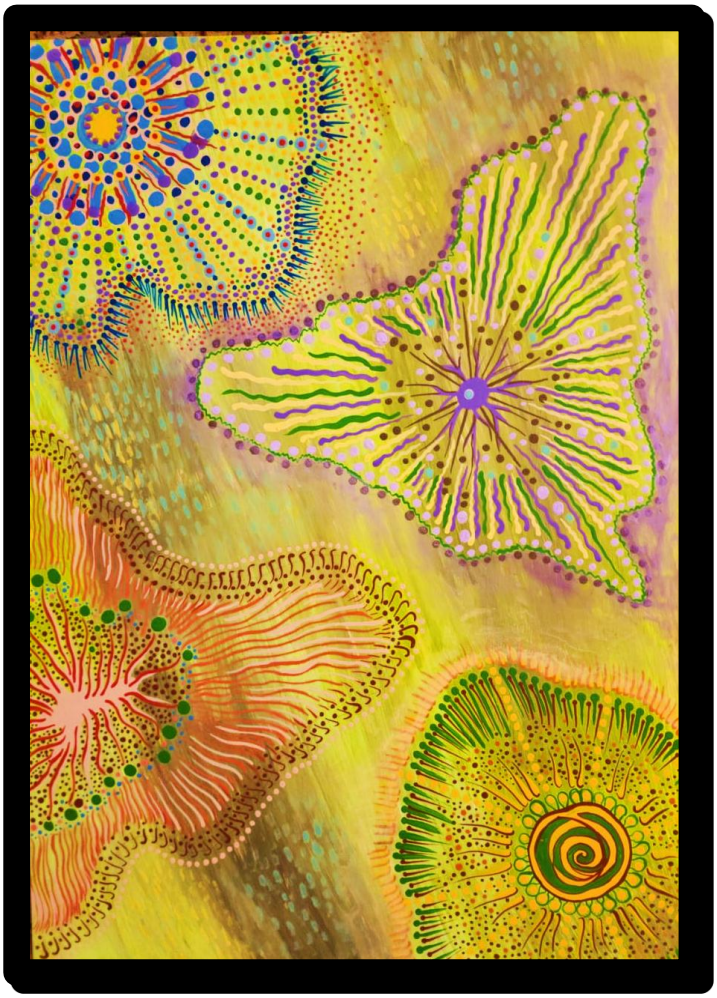
شكل (٣١)

	العمل الفني الثالث (شكل ٣١)	
١	**الفكر التصميمي**	قام هذا العمل على شكل المروحية والذي يبدو في بعض تصميمات الكيماتكس ،وتم الاعتماد في هذا التصميم على الأشكال المجمعة في شكل (٣٠) والتي هي لشكل تردد الصوت في السوائل ،وشكل تردد الصوت في نجم البحر.
٢	**الوصف**	نفذ هذا العمل على مساحة (٥٠سم*٧٠ سم) وسمكها (٥ سم)، وتم التلوين بألوان الأكريليك كما في شكل (٣١) .
٣	**التحليل والتفسير**	اشتمل هذا العمل على مجموعة من التصميمات المحورية والمتمركزة حول نقطة المركز والتي تنبعث منها اشعاعات منكسرة وكأنما تتوالد من المركز المرسوم لكل شكل في اللوحة، واخذت هذه الانبعاثات من تردد الصوت في السوائل وكأنها موجات متماسة ،كذلك نجم البحر ومحوريته أما الخطوط الباقية أعلى وأسفل اللوحة أخذت من شكل موجات الصوت الطولية وأكدت الباحثة على معالجة الشكل للخروج من سيمترية الشكل ليصبح حر في اللوحة المستحدثة.
٤	**الحكم**	قام هذا التصميم على أسس بنائية محورية مع خطوط تقطعها طولية والتي تم انبثاقها من بعض أشكال التردد الصوتى، والمأخوذ من شكل السيماتك في السوائل ، وشكل السيماتك في كان نجم البحر .

(AmeSea Database – ae – Jan - 2025- 663)

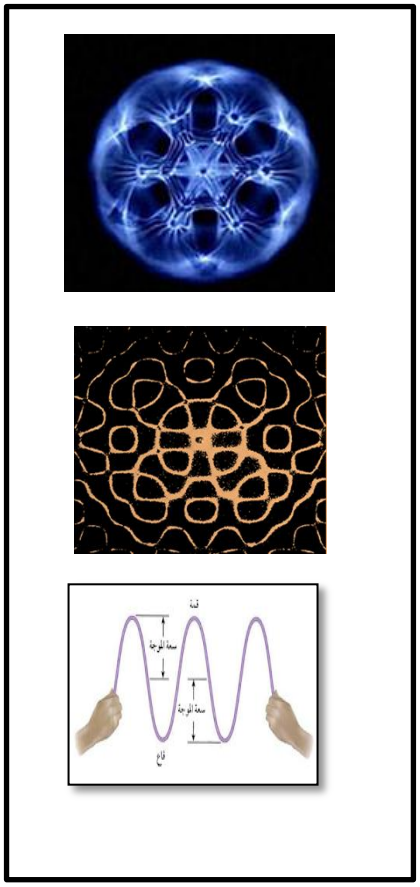


شكل مجمع (٣٢)



شكل (٣٣)

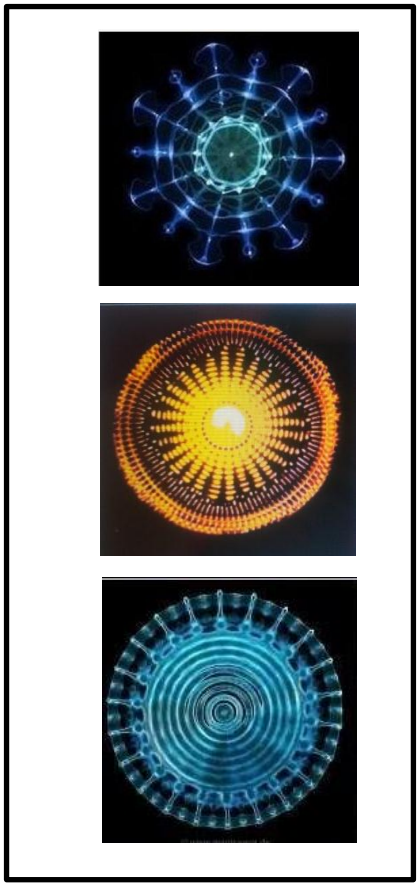
العمل الفني الرابع (شكل٣٣)		
١	**الفكر التصميمي**	قام هذا العمل على التوالد النقطى والخطى الذي نتج من المركز وساعد في تكوين شكل هلامى متكون من هذه الخطوط والنقاط والماخوذة من بعض أشكال كيماتكس الترددات الصوتية والموجودة في الشكل المجمع (٣٢) وهم بالتوالى تردد الصوت في زهرة الأقحوان ،وتردد الصوت في سطح كوكب المشترى وتردد الصوت في زهرة الكامبونيلا وتردد الصوت في كائن نجم البحر.
٢	**الوصف**	تم العمل الفني على مساحة (٥٠سم *٧٠سم) وسمكها (٥ سم)، ونفذ بألوان الأكريليك كما في شكل (٣٣).
٣	**التحليل والتفسير**	قامت الباحثة بعمل الأرضية بملامس بحيث تخدم التصميم عند وضع الخطوط والنقاط المتوالدة من المركزيات اعتمدت على الأربع ترددات الموجودة في الشكل المجمع وابتعدت عن سيمترية هذه الأشكال بمعالجتها لتصبح أشكال حرة ، وهذه اللوحة اعتمدت على الخطوط والنقط الدقيقة.
٤	**الحكم**	قام هذا التصميم على بناء مركزى لأربعة نقاط تنبثق منهم الخطوط والنقاط بطريقة تخدم التصميم القائم على توليف لبعض أشكال كيماتكس التردد الصوتى وإعادة صياغتها.



شكل مجمع (٣٤)

شكل (٣٥)

العمل الفني الخامس (شكل٣٥)		
١	**الفكر التصميمي**	قام فكر هذا العمل على أساس تشكيل منحنيات مركزية منبثقة من بعض أشكال الكيماتكس في صياغة مستحدثة جديدة، والتي اعتمدت على الأشكال الموجودة في شكل مجمع(٣٤)والتي هي كيماتكس التردد الصوتى في الجليد وكيماتكس التردد للتجربة التي أجريت على الرمال وأيضا شكل موجات الصوت من طولية ومستعرضة
٢	**الوصف**	تم تنفيذ هذا العمل على لوحة خشبية في مساحة (٥٠سم*٧٠سم)، وسمكها(٥ سم) ،وتم تنفيذها بألوان الاكريلك.
٣	**التحليل والتفسير**	قامت الباحثة بعمل ملمس بالخلفية من خطوط منحنية صغيرة جدا تتناوب أشكالها، ثم إضافة الأشكال والتي تبدو ذبذبات دائرية ذات خطوط موجية تصل الأشكال ببعضها والمأخوذة من (كيماتكس التردد الصوتى في الجليد، كيماتكس التردد الصوتى على الرمال) وإعادة صياغة الأشكال بإطالة الشكل بعد تجريده كما في يمين اللوحة من أسفلها كما في شكل(٣٥).
٤	**الحكم**	قام هذا العمل الفني على أساس موجات وتحركات تبدو في خطوط موجية مستصاغة من شكل كيماتكس الترددات الصوتية.

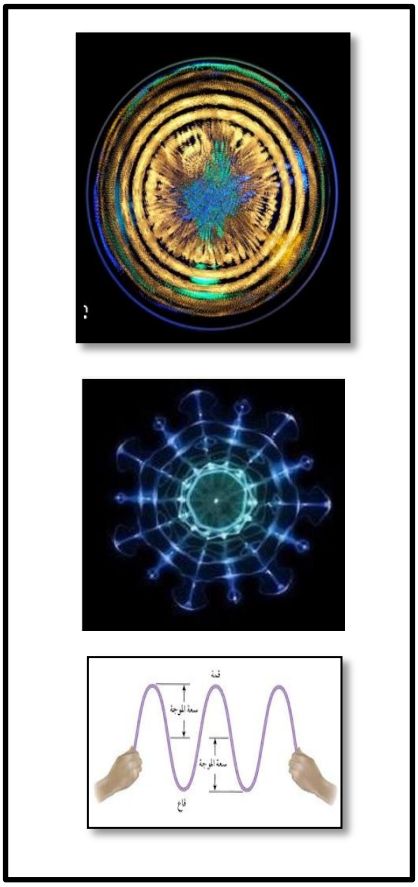


شكل مجمع (٣٦)

شكل (٣٧)

العمل الفني السادس (شكل ٣٧)		
١	**الفكر التصميمي**	قامت الفكرة هنا على أساس ترددات دائرية تم إعادة صياغتها من أفكار وأشكال كيماتكس الترددات الصوتية المختلفة ، والمأخوذة من شكل (٣٦) المجمع والذى يضم شكل الكيماتكس في السوائل،وشكل الكيماتكس في السائل على تردد ٤٣٢هرتز ،وتردد الصوت في كوكب عطارد.
٢	**الوصف**	تم تنفيذ هذا العمل على لوحة خشبية بمساحة(٥٠سم*٧٠ سم)، وسمكها (٥ سم) ، مع استخدام ألوان الاكريلك كما في شكل (٣٧).
٣	**التحليل والتفسير**	نفذت الباحثة أرضية هذا التصميم بالملامس والتداخل اللونى لدرجات اللون البنى . والأزرق وتباينها ما بين الفاتح والغامق، وتم صياغة أربعة أشكال شبه دائرية منهم شكلين غير مكتملين مع تباين الأشكال التي تتناوب من مركز الدائرة المرسومة والتي اعتمدت على أشكال السيماتك للصوت في الشكل المجمع (٣٦).
٤	**الحكم**	نتج هذا التصميم فى أشكال دائرية كل شكل له كيانه وتركيبه الخاص والمأخوذ من تردد الصوت وشكله في الأشكال المجمعة (٣٦) وتم معالجته وإعادة صياغته بطريقة مستحدثة(اتزان اللون والشكل وملائمة الملامس في الخلفية مع الأشكال .

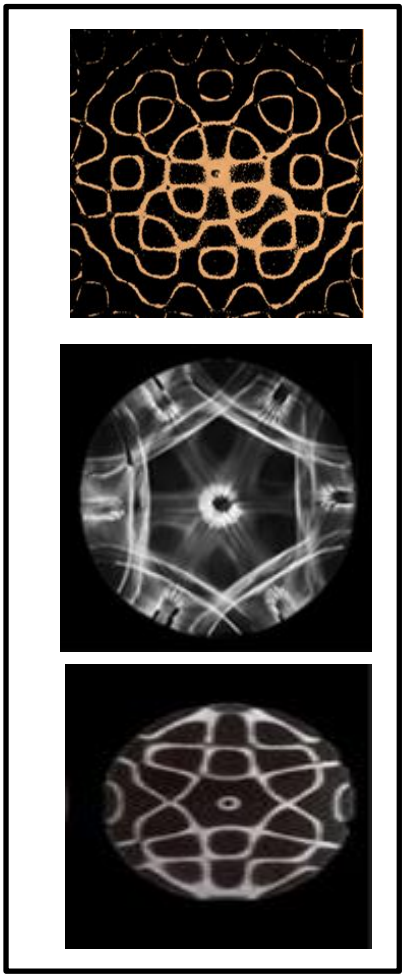
(AmeSea Database – ae – Jan - 2025- 663)



شكل مجمع (٣٨)

شكل (٣٩)

العمل الفني السابع (شكل ٣٩)		
١	**الفكر التصميمي**	قامت الفكرة هنا على شكل الدوامات المستصاغة من كيماتكس الترددات الصوتية كما في الشكل المجمع(٣٨)والتي هيا بالتسلسل سيماتك الصوت في جسم الانسان وسيماتك الصوت في السائل وشكل الموجات الصوتية الطولية والمستعرضة.
٢	**الوصف**	صمم هذا العمل الفني على مساحة (٥٠سم *٧٠سم) وسمكها (٥ سم)، ونفذت بألوان الأكريليك كما في شكل (٣٩).
٣	**التحليل والتفسير**	قسمت الباحثة أرضية الشكل إلى عدة قطاعات بحيث تخدم الناحية الجمالية لأشكال الدوامات المرسومة والمستنبطة من شكل التردد الصوتى في الأجسام، وتناوبت شكل الدوامات بطريقة ترددية والمأخوذه من الشكل المجمع (٣٨) كما هو موضح بالشكل وانبثقت منها بعد الخطوط والمنحنيات في تشكيل مركزى حول الدوامات المرسومة وصولا إلى أشكال غير سيمترية.
٤	**الحكم**	قام هذا التصميم على شكل الدوامات المستوحاة من شكل الكيماتكس في التردد الصوتى، وتم معالجتها وتوزيعها على أرضية التصميم كى تبدو بطريقة مستحدثة.

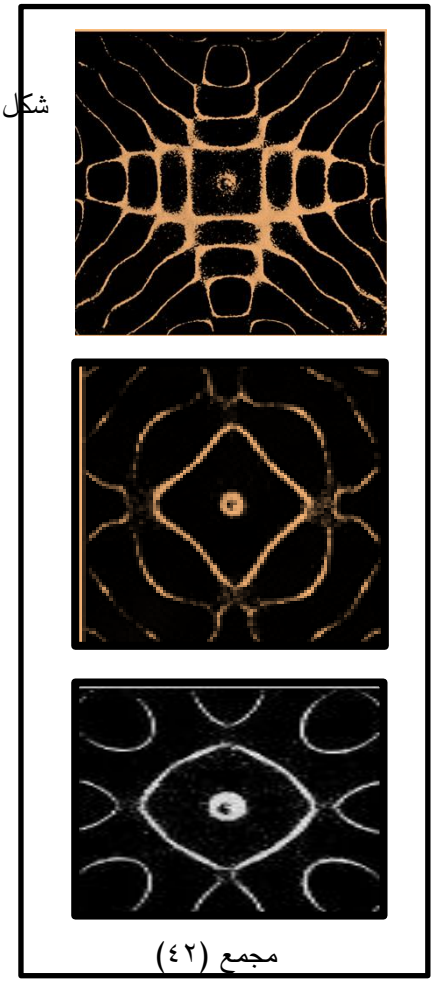


شكل مجمع (٤٠)

شكل (٤١)

العمل الفني الثامن(شكل ٤١)		
١	**الفكر التصميمي**	قام التصميم على أساس وحدة مقسمة ومفرغة وضعت على خلفية مقسمة لمستطيلات،وتم أخذه من الشكل المجمع(٤٠)والذى هو شكل سيماتك الصوت على الرمال في حالة تزايد التردد ،شكل التردد الصوتى في الفيرس الكبدى،وشكل تردد الصوت في تردد متوسط على الرمال.
٢	**الوصف**	تم عمل هذا التصميم على لوحة خشبية بمساحة (٥٠سم*٧٠ سم) وسمكها (٥ سم)، نفذت بألوان الأكريليك ذات الوسط المائى كما في شكل (٤١).
٣	**التحليل والتفسير**	تم عمل الخلفية بتقسيمها إلى مستطيلات متداخلة بتدرج لونى ،وتم عمل شكل واحد منبثق من(كيماتكس أشكال التردد الصوتى للرمال وشكل الفيروس الكبدى) وإعادة صياغتها بطريقة مقاطع مفرغة أخذت الشكل بتجريدية بعد عمل تجميع للشكلين معا في شكل واحد وكل أجزائه مفرغة تظهر الخلفية.
٤	**الحكم**	اعتمد هذا التصميم في الخلفية على أساس هندسى، والشكل على أساس دائرى هلامى ذات تفريغات متمثلة في كل شكل منفذ.

(AmeSea Database – ae – Jan - 2025- 663)

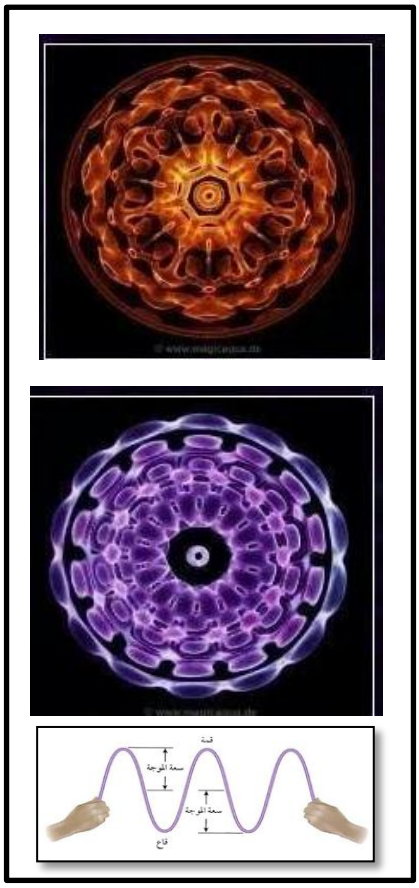

شكل

مجمع (٤٢)

شكل (٤٣)

العمل الفني التاسع (شكل٤٣)		
١	**الفكر التصميمي**	تم عمل التصميم بطريقة هندسية في الشكل والخلفية من خلال الاعتماد في خطوطه على تجريد لثلاث أشكال لترددات الصوت في الرمال وكانت هذه الترددات مختلفة كما في شكل(٩)الذى يظهر جميع أشكال الترددات وتم اختيار ثلاث ترددات مختلفة كما في الشكل المجمع(٤٢) للاستفادة منها بعد تجريد خطوطها.
٢	**الوصف**	نفذ التصميم على مساحة (٥٠ سم* ٧٠سم) وسمكها ٥ سم، وتم تنفيذها بألوان الأكريليك كما في شكل (٤٣).
٣	**التحليل والتفسير**	قامت الباحثة بعمل خلفية من خطوط طولية تتناوب بلونين ساخن وبارد، وتم عمل شكل من كيماتكس الترددات الصوتية للرمال، وإعادة صياغتها بطريقة هندسية تداخلت مع خلفية الخطوط الطولية المأخوذة من موجات الصوت الطولية بطريقة تناغمية تخدم التصميم المستحدث.
٤	**الحكم**	قام هذا البحث على أساس هندسى بتقسيمات خطية في الخلفية، وكيفية معالجة الشكل الدائرى في الثلاث تصميمات في الشكل المجمع (٤٢)وتحويله إلى شكل هندسى مستحدث.

(AmeSea Database – ae – Jan - 2025- 663)



شكل مجمع (٤٤)

شكل (٤٥)

العمل الفني العاشر(شكل٤٥)		
١	**الفكر التصميمي**	قام التصميم على أساس خطوط منكسرة منبثقة من مركزية في شكلين متداخلين تم اخذهما من الشكل المجمع (٤٤)والذى هم ل (تردد الأرض وشكل تردد النجوم وشكل الموجات الطولية والمستعرضة)وتم معالجتهم بطريقة تجريدية للخطوط.
٢	**الوصف**	وسمكها (٥سم)، وتم تنفيذ التصميم، وتم تنفيذها بألوان الأكريليك كما في الشكل (٤٥).
٣	**التحليل والتفسير**	قامت اللوحة على مركزين وانبثقت منها خطوط منكسرة تم معالجتها بطريقة متداخلة باستخدام اللون الأخضر بدرجاته والأصفر بدرجاته والأورانج أيضا بدرجاته اعتمادا على شكل الترددات المجمعة في الشكل (٤٤) ومعالجتها تجريديا بطريقة اكثر خطية وهندسية مع مراعاة الاتزان وحركة الخطوط المروحية.
٤	**الحكم**	قام التصميم على أساس هندسى منفذ بخطوط منكسرة نابعة من مركزين في اللوحة والناتجة من استحداث صياغة جديدة لشكل الكيماتكس ومعالجته بطريقة هندسية في شكل جديد.

النتائج:

بعد القيام بهذه الدراسة وجمع المعلومات الخاصة بشكل تردد واهتزازات الصوت (الكيماتكس)، توصلت الباحثة إلى :

– أن دراسة التصميمات الناتجة عن حركة الترددات والذبذبات الصوتية في الأجسام تمكن المصمم من استحداث تصميمات ابتكارية جمالية تصلح للتطبيق في مجال التصميم.

– أنه يمكن تحويل التصميمات السميترية الناتجة من أشكال كيماتكس الترددات الصوتية إلى تصميمات حرة لاتعتمد على السيميترية.

–إمكانية تحوير الخطوط في أشكال الكيماتكس المتعددة إلى تنوع خطى وشكلى لانتاج التصميمات المستحدثة في هذا البحث.

–التوصل لأشكال رمزية أساسها قائم على سيماتك التردد الصوتى وإمكانية استخدام التصميمات في مجالات متعددة كطباعة الأقمشة أو الحقائب أو السجاد أو مشغولات فنية..

التوصيات:

١–توصى الباحثة عند عمل بحث خاص بكيماتكس التردد الصوتى تناول جزء واحد فقط من أشكاله ،حيث أن الباحثة أخذت في البحث أكثر من اتجاه في شكل الكيماتكس وهذا أثر في صعوبة وضع كل ما يخص الأشكال في الطبيعة عامة.

٢–بعد دراسة الترددات وأشكالها (الكيماتكس) توصى الباحثة بعدم استخدام الترددات الكبيرة لما لها من تأثير معقد في خطوطها على الأجسام .

٣– أشكال الكيماتكس رائعة من الممكن افادتها لمجال أشغال المعادن بدرجة عالية لتفاصيل خطوطها .

٤–توصى الباحثة بعمل تجارب لشكل تردد الصوت بالألوان على اللوحة بتعريضها لمصدر صوت أسفلها لملاحظة حركة تداخل اللون مع بعضه مثل تجربة الرمال التي رسمت من تردد الصوت.

٥– ضرورة التعامل مع العلوم الأخرى وكأنها كنز أفكار نستلهم منه استحداث يفيد مجال التصميم.

أولا: المراجع العربية

١- ابتسام بنت مسعود :" إمكانات الحركة الديناميكية لنظرية الأوتار ودورها في إثراء الصورة البصرية "،المجلة التربوية ،جامعة سوهاج،العدد (٥٤)،٢٠١٨.

٢- ابراهيم أنس: " الأصوات اللغوية" ، مكتبة الانجلو المصرية ،٢٠١٧ .

٣- المعجم العربي : " معنى الصوت في معجم المعاني الجامع ".

٤- القوى الفيزيائية: "دائرة معارف القرن الحادى والعشرين للعلوم والتكنولوجيا المتطورة والطبيعية" ، دار الكتاب المصرى، القاهرة ،الطبعة الثالثة ،بدون سنه نشر .

٥- الهنوف الزهرانى، دالية فلاتة : " الصوت المرئى" ، قسم الفيزياء ، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة ،٢٠١٥

٦- رانيا عبده محمود ، أمانى محمد شاكر :" الحركة الإهتزازية للخط بنظرية الأوتار والإفادة منها في تصميم مطبوعات مستحدثة" ،بحث منشور ، المجلة العلمية لعلوم التربية النوعية ، جامعة طنطا،مجلد(١٤)، ٢٠٢١

٧- منال عبد الحليم حسن:"الطبيعة كمصدر استلهام لمصمم الرسوم المتحركة"،بحث منشور،مجلة الفنون والعمارة،العدد السابع،٢٠١٧.

٨- ناصر جعفر: " الصوت المرئى –ظاهرة سيماتكس(Cymatics) "، مجلة الباحثون المسلمون ، ٢٠٠٥.

٩- نجلاء إبراهيم محمد الوكيل: " التصميمات الطباعية لأقمشة التأثيث المستلهمة من المؤثرات الفنية لتشكيلات الصوت المرئى والاهتزاز على عنصر الرمال" ، بحث منشور، المجلة العربية الدولية للفن والتصميم الرقمى، المجلد الثانى –العدد الأول يناير ،٢٠٢٣

ثانيا: المراجع الأجنبية

10-Ernst Florens Friedrich Chladni :Oxford dictionary of scientists، Oxford University Press،1991

11-Jeff Volk.:" A study of wave phenomena and vibration", New market، 2009

12-Jenny, Hans. Cymatics: A Study of Wave Phenomena & Vibration (5th edUnited States: MACROmedia Pubishing. ISBN, February 2024.

13- Joshua Leeds:" The power of sound (Vermont: Healing Arts Press)" ,2001, p.280

14- Lewis. S. : " Seeing Sound: Hans Jenny and the Cymatic Atlas ", University of Pittsburgh, 2010.
15-Nicholas Roukes: "plastic for kinetic Art" , pit man publishing، London ، 1974 ، p15
16- Oxford Dictionary of Scientists, Oxford Univ. Press, 1999,
17- YouJin Oh and Sojin Kim": Experimental Study of Cymatics"،" *IACSIT International Journal of Engineering and Technology, Vol. 4, No. 4, August 2012*.

ثالثا: المواقع الالكترونية

18-https://warp.net/editorial/richard-d-james-speaks-to-tatsuya-takahashi,(18-11-2024)
19-https://thearchitecturetrends.wordpress.com/2019/05/28architecture-and-cymatics/,(5-12-2024)
20-https://www.cymaticmusic.co.uk/cymatics.html(2-5-2024).
21- https://demonstrations.wolfram.com/ChladniFigures/.
22-https://youtu.be/wvJAgrUBF4w?si=c1IC3rZla3PgYP9,(5-12-2024)
23-http :/ar.wikipedia.org/wiki,5/7/2024
24-http:/alfreed-ph.com,10/11/2024

ملخص البحث

تناول هذا البحث الصوت من واجهة مرئية تدعى كيماتكس الترددات الصوتية والتي هي ابراز لشكل هذه الذبذبات والموجات المنبعثة من الصوت عبر الأجسام المختلفة ، ويتغير شكل هذه الذبذبات بتغير التردد الصوتى فكل تردد صوتى كما له طول موجى خاص له أيضا تشكيل مرسوم يبدو من خلال تردد الصوت فيه، فقام البحث على الكثير من أشكال الكيماتكس سواء في السوائل أو في الشمس والقمر أيضا إضافة إلى شكل الكيماتكس في الكواكب والنجوم وتردد الصوت عبر الأزهار والفيروسات وبعض الكائنات الحية ،واعتمد البحث في تطبيقه على استخدام أكثر من شكل كيماتكس في كل لوحة من لوحات البحث، وكانت مشكلة البحث في كيفية الاستفادة من أشكال الترددات الصوتية عبر اجسام مختلفة وإنتاج تصميمات زخرفية متوالدة من هذا التشكيل تكون في سياق غير سيمتري (تصميم حر)، أيضا هدفت الدراسة إلى توظيف جماليات الترددات الصوتية وذبذباتها عبر الأجسام المختلفة (الكيماتكس) لإنتاج تصميمات زخرفية مستحدثة و الإستفادة من التصميمات المستحدثة التي تم انتاجها ومعالجتها في اثراء مجال التصميم ، وتركزت أهمية هذا البحث في كيفية تطويع العلوم الأخرى خاصة الفيزياء لخدمة مجال التصميم ، في ظل استثمار الصوت المسموع وتنوع ترددات عبر الوسائط المختلفة لانتاج تصميمات زخرفية مستحدثة قائمة على هذه الأشكال ،وتم استخدام المنهج الوصفى التحليلى والمنهج شبه التجريبى في هذا البحث وتوصلت الباحثة في النهاية إلى أن دراسة التصميمات الناتجة عن حركة الترددات والذبذبات الصوتية في الأجسام تمكن المصمم من استحداث تصميمات ابتكارية جمالية تصلح للتطبيق في مجال التصميم كما أنه يمكن تحويل التصميمات السيمترية الناتجة من أشكال كيماتكس الترددات الصوتية إلى تصميمات حرة جديدة لها طابع حديث.

Research summary

This research dealt with sound from a visual interface called audio frequency chematics, which is a manifestation of the shape of these oscillations and waves emanating from sound through various objects. The shape of these oscillations changes with the change in sound frequency. Each sound frequency, as it has a special wavelength, also has a decreed formation that appears through the sound frequency in it, The research was based on many forms of chemistry, whether in liquids or in the sun and moon as well, in

addition to the form of chemistry in planets and stars and the frequency of sound through flowers, viruses, and some living organisms. In its application, the research relied on the use of more than one form of chemistry in each of the research panels, The problem of the research was how to benefit from the shapes of sound frequencies across different bodies and produce decorative designs generated from this formation in a non-symmetry context (free design). The study also aimed to employ the aesthetics of sound frequencies and their vibrations across different bodies (chemicals) to produce innovative decorative designs and Benefiting from the new designs that have been produced and processed to enrich the field of design , In light of the exploitation of audible sound and the diversity of its frequencies across various media to produce innovative decorative designs based on these forms, the descriptive analytical approach and the semi-experimental approach were used in this research, In the end, the researcher concluded that studying the designs resulting from the movement of sound frequencies and vibrations in objects enables the designer to create innovative, aesthetic designs suitable for application in the field of design. It is also possible to transform the symmetrical designs resulting from sound frequency chemical forms into new free designs that have a modern character.

(AmeSea Database – ae – Jan - 2025- 663)