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

جماليات المعجزات الخطية في ندفة الثلج والإفادة منها في استحداث مشغولة معدنية مبتكرة

Aesthetics of Developing Innovative Metal Artworks with the Linear Miracles of Snowflakes

إعداد

سمر عمر أحمد حامد الخولي

الباحثة بدرجه الماجستير
كليه التربية النوعية – جامعه عين شمس

إشراف

ا.د/ زاهر أمين خيري أيوب
أستاذ اشغال المعادن
قسم التربية الفنية – كليه التربية النوعية
جامعه عين شمس

ا.د/ عبد الرحمن محمد ربيع
أستاذ أشغال المعادن
قسم التربية الفنية – كليه التربية النوعية
جامعه عين شمس

٢٠١٨م

مقدمة:

الفن هو إعادة تنظيم عناصر البيئة الطبيعية من خلال رؤية الفنان وخبراته، وفي الآونة الأخيرة بدأ الاهتمام بالطبيعة والمحافظة عليها والاستفادة منها في جميع المجالات سواء الصناعية او الفنية، فلجأ بعض الفنانين للاستلهام من عناصر الطبيعة بشكلها الواضح كالأشكال الطبيعية النباتية او الحيوانية او غيرها، ومع تطور العلم لجأ البعض الي الاستلهام من الاشكال المجهرية والاشكال الطبيعية تحت المجهر. والماء باعتباره عنصرا هاما في الطبيعة ليس له شكل محدد في حالته السائلة والغازية واذا ما تحول الي الحالة الجامدة كما في قطعة الثلج فانه يتخذ اشكالا من النظم المتناسقة هندسياً تظهر فيها تناغم وجمال رائعين، حيث ان عدد الاشكال الممكنة لندفة الثلج هائل وذلك لان تشكيل ندفة الثلج تحدده عوامل مختلفة ومتغيرة جدا، مثل الحرارة التي تشكلت عندها ندفة الثلج وكمية بخار الماء في الجو وسرعة السقوط ولذلك فأن حظوظ الحصول علي نديفتين لهما الشكل نفسه عند وصولهما إلينا بعد سقوطهما من السحب غير موجود، وتحت المجهر وجد ان لندف الثلج معجزات من الجمال فهي رغم ظهورها باللون الأبيض الا انها شفافة كالكريستال الحقيقي ومن المحزن ان هذا الجمال لا يراه ولا يقلده احد فكل كريستاله هي تحفة فنية في التصميم، ولا تصميم يعاد ابدا، فعندما تذوب ندف الثلج كل هذا الجمال في التصميم يفقد الي الابد دون ان يترك وراءه اثراً.

وفى ضوء ما سبق عرضه، ترى الباحثة ان دراسة النظم الخطية في مختارات من ندفه الثلج وما ارتبط بها من جماليات، مجالاً خصباً يمكن ان يسهم في طرح مداخل مستحدثه لتصميم المشغولة المعدنية.

مشكلة البحث:

في ضوء ما سبق يمكن ان تتحدد مشكلة البحث في التساؤل الاتي:

- إلى أي مدى يمكن الاستفادة من جماليات النظم الخطية لندفة الثلج وتوظيفها لاستحداث مشغولة معدنيه مبتكرة تسهم في أثراء مجال التربية الفنية؟

هدف البحث:

- تحقيق صياغات مستحدثه للمشغولة المعدنية قائمه على جماليات المعجزات الخطية في ندفه الثلج.

فرض البحث:

يفترض البحث أنه:

توجد علاقة إيجابية بين جماليات المعجزات الخطية في ندفه الثلج وإيجاد صياغات فنيه جديدة في تصميم وتنفيذ مشغولة معدنيه مبتكرة.

أهمية البحث:

- استحداث مشغولة معدنيه قائمه على جماليات المعجزات الخطية في ندفه الثلج.

- الكشف عن مداخل تصميميه مبتكرة للفنان، الي جانب تنمية المهارات واكتسابها وافساح القدرة على الابتكار واستنباط الأفكار من الطبيعة الملهمة.

- توسيع دائرة الأفكار الجديدة للفنان للوصول الي حلول فنية جديدة تسهم في بناء مشغولة معدنية مبتكرة.

مصطلحات البحث:

ندفه الثلج:

الندفة في اللغة العربية هي القليلُ من الشيء، أما ندْفة الثلج فهي ما ينزل منه شقّاقًا كالقطن. وعلمياً هي ترجمة لكلمة snowflake التي هي عبارة عن كريستالة أحادية من الثلج أو تجمع لعدد من الكريستالات التي تتساقط في الغلاف الجوي للأرض. (١-٤٣٠)

البلورة (crystal):

عبارة عن جسم صلب متجانس يحده أسطح مستويه تكونت بفعل عوامل طبيعية تحت ظروف مناسبه من الضغط والحرارة، والاسطح المستوية التي تحدد البلورة تعرف باسم أوجه البلورات، والاوجه البلورية في الحقيقة هي تعبير وإظهار للترتيب الذرى الداخلي للمادة المتبلورة، والعملية التي تنتج لنا بلورات تعرف باسم عمليه التبلور.

هناك عدة فصائل بلوريه تضم كل منهما ما يعرف بالأنظمة البلورية، تنتمي ندفه الثلج الى فصيله البلورات السداسية، ففي البلاد الباردة يتجمد ماء المطر بسبب انخفاض درجه الحرارة وتتكون ندفه الثلج سداسيه الشكل. (٩-٢)

حدود البحث:

- يقتصر البحث على دراسة جماليات المعجزات الخطية في ندفه الثلج.
- يقوم الباحث بإجراء تجربه ذاتيه لاستحداث مشغولة معدنيه مبتكرة، استثماراً للقيم الخطية لندفه الثلج.

منهجيه البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي والتجريبي في ضوء المحاور التالية:

أولاً: دراسة تحليلية لنماذج من ندف الثلج وفق القيم الجمالية الخطية الموجودة بها، على النحو التالي:

- ندفه الثلج وعلم البلورات.

- اهم أنواع الخطوط ودلالاتها البصرية والإدراكية في ندفه الثلج.

- دراسة تحليليه لمختارات من ندف الثلج للكشف عن الخط كقيمه جمالية بها.

ثانياً: استثمار القيم الجمالية للخطوط في ندفه الثلج لعمل مشغولات معدنيه مبتكرة.

أولاً: دراسة تحليلية لأشكال ندفه الثلج وفق القيم الجمالية الخطية الموجودة بها:

بلورات الثلج Snow Crystals:

تحتوى الطبيعة على هيئات لانهائية متنوعة ناتجة عن ترابط العناصر بعضها ببعض، و ينتج التنوع من خلال القوانين الأساسية لعلم الهندسة التي افتتن بها العلماء منذ أيام (كابلر Kapler) و التي جذبت إليها المصممين منذ القرن التاسع عشر، ففي عام ١٩٣١ نشر كل من(بنتلى وهامفرى (Humphreys, Bentley كتاباً يحتوي على (٢٤٥٣) مثالاً مختلفاً للشرائح الثلجية، و إن كانت هذه الكمية قليلة بالنسبة لما يمكن إحصائه، كما يوجد العديد من الصور الأخرى التي التقطت لبلورات الثلج و هي بشكل عام غير متطابقة و يظهر التنوع واضحاً في بلورات الثلج، فمن خلال جمالها الذي لا يكتشف إلا بدراستها تحت المجهر يلاحظ عدة أمثلة لهذه البنيات المصممة و التي يتضح بها قواعد تصميمية كالوحدة و التنوع و التي تبدو مجتمعة بهذه الهيئات البلورية الفريدة .

والأساس الهندسي التي تشترك فيه تلك البلورات هو الشكل السداسي المتصلة أقطاره و المتقاطعة مع بعضها البعض في مركز الشكل السداسي ، و التكوينات الطبيعية لهذه الأشكال السداسية لانهائية و تتساوى فيها زوايا الشكل الهندسي و لكن أضلاعها قد تكبر أو تصغر ، أي أن الشكل يتكرر مع اختلاف مساحته، كما أن كل ثلاثة محاور للشكل السداسي مزخرفة و مفصله و هي تختلف من بلورة لأخرى ، و لكن تلك البلورات تعطى الدليل المرئي للنظام الشبكي في الفراغ من خلال بنائياتها المحددة ، و يعتمد الجمال في بلورات الثلج على نظامها الرياضي و تشابهها ، و ترابط أعداد متنوعة من شكل واحد ، و مع ذلك لا توجد بلورتان متشابهتان .(١٤)

ندفة الثلج وعلم البلورات:

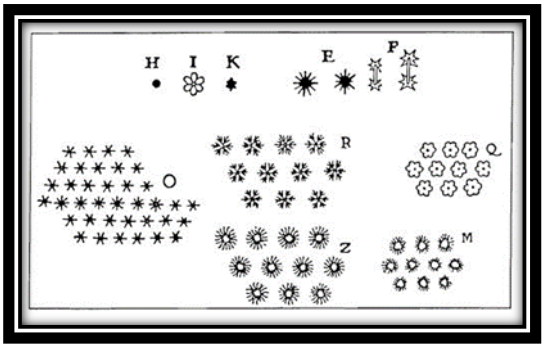
عندما يتفحص المرء بلورات الثلج يرى أشكالاً متعددة ومختلفة فيما بينها. ويعتقد الباحثون أن متراً مكعباً من الثلج يحتوي على ٣٥٠ مليون بلورة، وهذه البلورات جميعها تتخذ شكل مضلع سداسي، بيد أن هذه المضلعات السداسية تختلف فيما بينها من ناحية الشكل الذي تتخذه.

كيف تنشأ ندفه الثلج:

تتكون ندفه الثلج من جزيئات من المياه، ترتبط معًا في تركيبة منتظمة رباعية الأسطح بواسطة الروابط الهيدروجينية، وهناك الكثير من التركيبات البلورية للمياه وسوف نخص في هذا البحث بلورات الثلج سداسية الأضلاع التي تشكل ندفه الثلج. ومع تغيُّر درجات الحرارة والضغط الجوي تقوم الجزيئات المائية بالتكيف مع الحالة المتغيرة، عن طريق تعديل ترتيبها لتقليل الطاقة؛ مؤدية إلى تشكيل الأنماط المختلفة من الجليد.

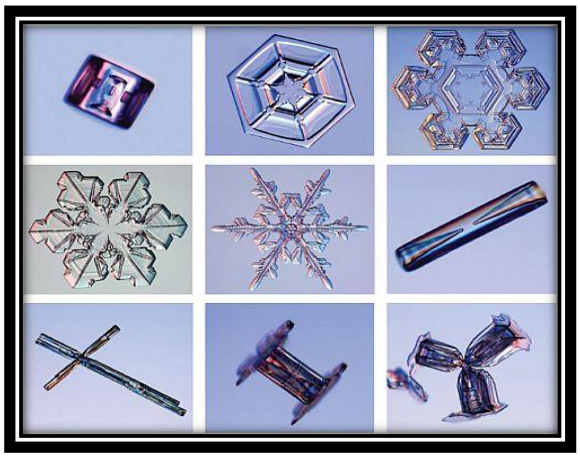
أشكال ندف الثلج:

تختلف أحجام وأشكال ندف الثلج الكريستالية وتتغير هذه الأشكال والأحجام خلال انتقال الندف الثلجية عبر طبقات الجو المختلفة في حرارتها ورطوبتها وهي رغم ظهورها بلون أبيض إلا أنها شفافة كالكريستال حقيقة لكنها تكتسب اللون الأبيض بسبب الانعكاس العشوائي للضوء.شكل (٧)



شكل (٧) يوضح
رسم تقريبي لكريستالات الثلج لرينيه ديكارت
https://ar.wikipedia.org/wiki _Descartes.jpg

وتتنوّع أشكال البلّورات الثّلجية Ice Crystals فنجد الأعمدة السّداسيّة، اللوحات السّداسيّة، البلّورات الشجيرية وغبار الماس، درجة الحرارة ورطوبة بخار الماء عوامل تحدّد الأشكال البلّورية. شكل رقم (٨)



شكل رقم (٨)

الأعمدة السداسيّة:

هي أبسط أشكال البلورات وأصغرها حجما، تكون عبارة عن منظور سداسيّ لا يمكن رؤيته بالعين المجرّدة، وهي المرحلة الأولى من مراحل تكوّن البلّورات الأخرى. ففي حين تبقى بعض البلورات في هذا الشّكل البسيط ينمو للأخرى فروع وجوانب لتأخذ أشكالا أخرى، تعرف أيضا باللوحات النّجميّة وهي بلوّرات مسطّحة ذات أذرع أو تفرّعات ستّة تمتدّ من مركز ذي شكل سداسيّ، وكما أسلفنا فإنّ شكل البلورة يتحدّد حسب درجة الحرارة، وهذا النوع من البلورات يتكوّن في درجة حرارة بين ٥ و١٠ درجات على سلّم فهرنهايت.

شكل رقم (١٢)

الإبر:

هو نوع مثير للاهتمام من البلّورات الثلجية، وهي كما يوحي اسمها بلّورات رقيقة صغيرة تشبه الإبر، تكون في البداية بلورات مسطّحة طويلة ومع انخفاض درجة الحرارة تتحوّل لبلورات إبريّة ثلاثيّة الأبعاد. شكل رقم (١٢)

البلورات الشجيريّة:

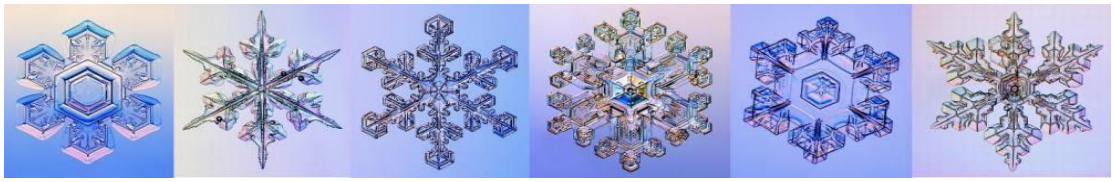
شكل رقم (١٠)

أخذت اسمها من شبهها بشكل الشّجرة. تتكوّن البلورات الشجريّة من تفرّعات ستة حول مركز سداسيّ لتمتدّ فروع أخرى من التّفرعات. حجم هذه البلورات يتراوح بين ٢ و٤ مليمتر ويمكن مشاهدتها بعدسة مكبّرة. (لما لا تجرّب ذلك إذا كنت في منطقة يتساقط فيها الثلج في هذه الفترة من السّنة. شكل رقم (١٠)

https://ar.wikipedia.org.

ليس هناك نديفتا ثلج متشابهتان (الفرادة):

ان عدد الاشكال الممكنة لندفة الثلج هائل كشكل ندفة الثلج تحدده عوامل مختلفة ومتغيرة جدا مثل الحرارة التي تشكلت عندها، وكمية بخار الماء في الجو وسرعة السقوط ولكي تكون نديفتين متشابهتين يجب ان تتشكلا في الظروف نفسها والمكان نفسه والوقت ذاته وعقب تكونها يكون لبعض النديفات شبه متماثل فعليا، ولكن حظوظ الحصول على نديفتين لهما الشكل نفسه عند وصولهما الينا بعد سقوطهما من السحب غير موجودة (٩ – ٩) شكل رقم (١١)



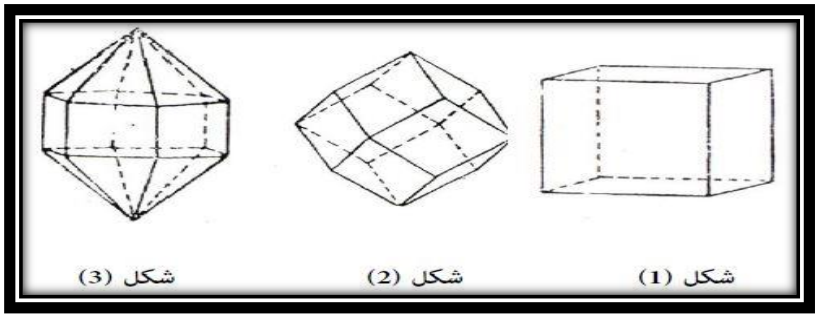
شكل رقم (١١)

http://blog.nuestroclima.com

نظام البناء السداسي لندف الثلج:

هو نظام بلوري له من ثلاث الى اربعه محاور على مستوى واحد وبنفس الطول، ويتقاطعون مع بعضهما البعض بزاوية ٦٠° درجة، وللمحور الرابع طول مختلف ويقع على زاويه صحيحه من المحاور الأخرى وله شكل كرستالي مثالي على نحو نموذجي يمثل ويصور الخصائص الأساسية للمنشورات والهرميات وكذلك الشكل الهرمى ذو الاثني عشر سطحاً، والهرم المزدوج في النظام السداسي.

حيث يبدأ تشكل ندف الثلج المتساقط بتجمد قطرات ميكروسكوبية للغيوم الماطرة نتيجة انخفاض درجات الحرارة، كما "يعد التركيب الداخلي لبناء ندف الثلج ناتجاً من تراكمات طبقات جديدة من المادة وفق نظام تماثلي محدد تحت ضغوط ودرجه حرارة معينه، فهي عبارة عن جسم صلب متجانس يحده سطح مستوى تكون بفعل عوامل طبيعية تحت ظروف خاصه من الضغط والحرارة، والاسطح المستوية التي تحد ندف الثلج تعرف باسم أوجه البلورات كما في شكل (١)، (٢)، (٣)". (١٠- ٦٦)



شكل رقم (١) و(٢) و(٣) يوضح اوجه البلوراتcrystal faces

http://ksag.com/index.php/Articles/SingleArticle/art

تفرعات بلورة الثلج:

القانون الثاني للديناميكية الحرارية يفيد بأن الطاقة دائماً تنتقل من الحار إلى البارد، لنبدأ من الشكل السداسي الذي وصلنا إليه حتى الآن، عندما تكون درجة الحرارة المحيطة بالمركب السداسي لجزيئات الماء تبدأ الحرارة بتنفيذ القانون الثاني للديناميكية الحرارية وتبدأ الطاقة بالانتقال من مركب الماء نحو الخارج، هذه العملية ينتج عنها نتوء في مكان خروج الطاقة إلى الخارج، مكان النتوء هذا هو النقطة الأسهل لانتقال الطاقة فتستمر العملية وينتج لدينا عملية تغذية رجعية إيجابية (Positive feedback) حيث أن كل ما زاد طول النتوء كلما كان هذا المكان هو

النقطة الملائمة لتبادل الطاقة الحرارية وهكذا ينمو الشكل السداسي على شكل ندفة الثلج المتعارف عليها.(١١)

وعلم البلورات من العلوم التي لها السبق في شرح القانون البنائي الذي تنتظم على أساسه هندسه الاجسام الصلبة، فقد أستطاع عالم الرياضيات أندريس سبينسر (Andrees Spenser) وضع أساس هندسي لرسم تلك الاشكال الهندسية يمكن لغير المتخصصين في الرياضيات القدرة على رسمها. (١٢)

ويمكن تقسيم البلورات حسب استكمال الأوجه البلورية الي ثلاث اقسام:

بلورات كاملة الأوجه: حينما تكون جميع الأوجه البلورية موجودة.

بلورات ناقصة الأوجه: حينما يكون جزء من الأوجه متكون فقط والباقي غير موجود.

عديمة الأوجه: وفي هذه الحالة يكون المادة المتبلورة عبارة عن حبيبات لا يحدها أوجه بلوريه، وغالبا ما توجد هذه الحبيبات في هيئة مجموعات.

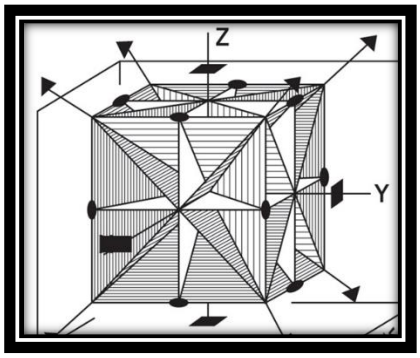
وتشترك هذه الأنواع الثلاثة كاملة وناقصة وعديمة في ان لها بناءا ذريا داخليا منتظما او بمعني اخر ان المواد المكونة لها سواء اكانت ذرات ام ايونات.. توجد مرتبة في نظام هندسي وعلى هذا الأساس يتبين لنا انه ليس من الضروري بتاتا أن نجد الوجه البلورية تحدا المادة المتبلورة، اذ ان تكون هذه الأوجه رهن بالظروف المحيطة بالمادة المتبلورة اثناء عمليه التبلور وعلى ذلك فإننا نعرف كل مادة صلبه ذات بناء ذرى داخل بمنظم باسم مادة متبلورة، فإذا كانت هذه المادة المتبلورة ذات أوجه طبيعية مرتبه في نظام هندسي، ويمكن رؤية هذه الأوجه بواسطة العين المجردة، او عدسه مكبرة، سميت باسم بلورة. (٢- ١٠)

ان أساس البناء البلوري هو التكرار، واقل عدد من الذرات يمكن ان يكون بلورة هو اربعه ذرات، وتحتوي كل بنيه أي بلورة على صفوف من الذرات ذات نسق مرتباً ترتيباً هندسياً

لتكوين مصفوفات عديدة من الذرات والايونات في الابعاد الثلاثة للبلورة. (١٣) شكل رقم (٦)

شكل رقم (٦)
البلورات الثلجية المتشعبة لها ثلاثة ابعاد
.https://ar.wikipedia.org

المحاور البلورية : "Crystallographic Axes ":

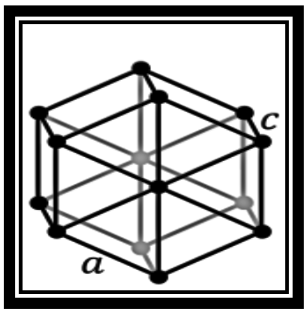


شكل رقم (٤)
يوضح المحاور البلورية
https://www.marefa.org .

هي ثلاث او أربع خطوط تخيلية تستخدم لقياس ووصف الشكل البلوري وهى ألفاa، بيتاB، جاما Y، شكل رقم (٢) هذه المحاور تمتد الى وسط الأوجه البلورية، وتستخدم تلك المحاور لتعيين وضع البلورة في الفراغ، كما هو الحال في تعيين أوضاع المستويات المختلفة في الهندسة الفراغية بالنسبة الى ثلاثة محاور متقاطعة في نقطه مركزيه.(٩ – ٢٩) شكل رقم (٤)

فصيلة السداسي (System Hexagonal):

تتميز بلورات هذه الفصيلة بوجود أربعة محاور بلورية منها ثلاثة أفقية متساوية الطول وتتقاطع في زوايا ١٢٠° والمحور الرابع رأسي أطول أو أقصر منها ويتعامد على المستوي الذي يشملها. شكل رقم (٥).



شكل رقم (٥)

تأخذ بلورة الثلج نظام الشكل سداسي الاضلاع

. https://ar.wikipedia.org

أجزاء البلورة (Parts of a crystal):

يتميز الشكل الخارجي للبلورة من أربعة أجزاء:

١- أوجه (Faces):

وهى الأسطح الخارجية التي تحدد البلورة من الخارج والتي تعين الشكل الهندسي المنتظم لها .

ويلاحظ أن أوجه البلورة عادة ما تكون مستوية إلا أنها في بعض بلورات المعادن قد تكون مقوسة أو منحنية. كما أنها قد تكون متشابهة وقد يكون في بعض الأحيان غير ذلك.

٢- أحرف البلورة (Edges) :

وهى الحدود الناتجة من التقاء وجهين متجاورين ، ويتحدد اتجاه أي حرف في البلورة باتجاه الوجهين المتقابلين في هذا الحرف.

٣- زوايا مجسمة (Solid angles):

وهى الزاوية الناتجة من تقابل أكثر من وجهين .

٤- زوايا بين وجهية (Inter facial angles) :

وهى الزاوية الناتجة بين التقاء وجهين متجاورين في البلورة وتقدر بقيمة الزاوية المحصورة بين العمودين على هذين الوجهين أو بقيمة الزاوية المكملة للزاوية المحصورة بين الوجهين المتجاورين .(٨ – ٢٨)

فالطبيعة مليئة بالعديد من أنواع المفردات الخطية سواء اكان شكلها ظاهراً او تحت رؤية مجهرية كما في ندفه الثلج. فلو تأملنا فكرة الخط في الثلج نجدها ظاهرة غنيه بقيمتها وتنويعتها التي لا حصر لها والحقيقة ان هذه الخطوط إنما هي حدود لمساحات وليست خطوط في حد ذاتها وانما هي خطوط افتراضيه. (٣- ١١٥)

والخطوط بما لها من دلالات يمكن ان تولد بداخلنا الكثير من المشاعر مثل الإحساس بالاستقرار من طريقه الخطوط العمودية والأفقية، او الحركة عن طريق الخط القطري الذي

يتحرك في اتجاه ميله، او عن طريقه الخطوط المتوسطة التي تتجه الى الحركة في اتجاه ضغطنا. (٤- ٤٠)

كما يتميز الخط في ندفه الثلج بالإمكانيات التشكيلية التي تتيح الفرصة امام الفنان للأبداع، وهو يعتبر من اهم العناصر القادرة على تحقيق الحركة في العمل الفني، ونظراً لأهمية الخط تعددت تعريفاته ومفاهيمه وسوف نذكر بعضاً من هذه التعريفات:

تعريف الخط:

الخط هو نقطه متحركة في الفراغ تمد يساراً ويميناً او الى اعلى او الى أسفل، تارة تستقيم فتحدث خطاً مستقيماً، وتارة أخرى تتقوس فتحدث ايقاعاً قوسياً، وحينما يزدهر العمل الفني يحدث شبكه من العلاقات الخطية، تحصر مساحات متنوعة من الشكل والفراغ، وأحيانا أخرى تكون سلسله. (٣٧-٥)

كما عرف **هيربرت ريد** الخط بأنه يعد من أقدم وسائل التعبير التلى لعبت دوراً جوهرياً في الفنون التشكيلية على مر العصور التاريخية، وهو اول ما تعامل معه الانسان من عناصر التشكيل، عندما سجل بالخط رسومه الأولى على الكهوف معبراً عن انفعالاته ومعتقداته وبيئته. (٦- ٦٤)

بهذا المفهوم تم إنجاز ما لا جد له من الإبداعيات في الفن الحديث والقائمة على توظيف الخط كقيمة مستقلة.

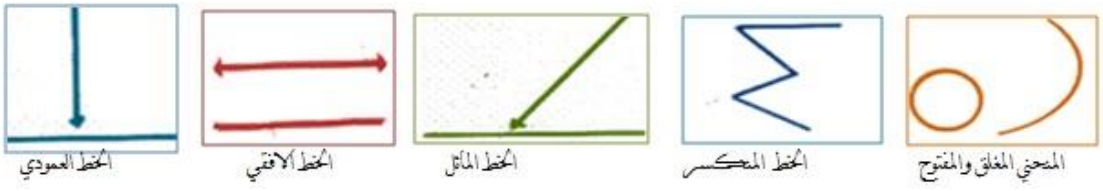
اهم أنواع الخطوط ودلالاتها البصرية والإدراكية:

الخط له قيمته التشكيلية ودلالاته التي بها يتشكل المحتوى، والمظهر النهائي لأي تصميم، لذا فإنه من المفيد عرض أنواع الخط ودلالاته الإدراكية.

وفيما يلي يمكن تقسيم الخطوط السائدة الى نوعين أساسيين:

١- خطوط بسيطة.

٢- خطوط مركبه.



شكل رقم (٩)
يوضح انواع الخطوط
https://www.google.com.eg

ويندرج تحت كل نوع من النوعين السابقين مجموعه من الخطوط كما في شكل رقم (٩)، لكل منها طبيعة مرئية معينه، وسمات جوهريه تميزها عن غيرها من الخطوط الأخرى، كما ان لكل منها ايضاً قيمتها الفنية والجمالية، وفيما يلي عرض لهذا التصنيف:

ـ الخطوط البسيطة:

تنقسم الخطوط البسيطة الى نوعين:

(١)خطوط مستقيمه:

الخط المستقيم هو أقصر بعد بين نقطتين، او مسار نقطه في اتجاه ثابت، وتتسم الخطوط المستقيمة بالقوة والصلابة.

وتنقسم الخطوط المستقيمة الى:

ا – الخط الأفقي. ب – الخط الرأسي. ج – الخط المائل.

شكل (١٣)
يوضح مثال على الخطوط المستقيمة من ندفه الثلج
https://www.google.com.eg/search

عمليه انشاء تصميم البلورة اشتمل على التكرار كعامل أساسي في توزيع الاشكال والخطوط، كما تظهر الشفافيات في اطراف البلورة، وينطلق من وسط كل جزء خطان متوازيان يقسمان كل تفرع الى نصفان متماثلان، وتتنوع الخطوط المكونة لتصميم البلورة، فوسطها شكل زهرة صغيرة يحيط بها اشكال سداسيه تزيد احجامها كلما ابتعدت عن المركز بنظام هندسي رائع ، وتنوع الخطوط في البلورة يحدث ايقاعاً ذا نغم يثرى البلورة جمالياً، كما تحتوى البلورة على شفافية تزيد من رقه تصميمها، والبلورة تظهر بها روعه تصميم الخالق سبحانه مما يظهر احكام تكوينها، وللخطوط الهندسية السيادة على الشكل ككل، والشكل العام يسوده نوع من الوحدة الهندسية، كما يظهر بها العديد من المستويات والخطوط البارزة والغائرة ايضاً. شكل رقم (١٣)

(٢)خطوط غير مستقيمه:

الخطوط الغير مستقيمه هي التي لا تأخذ في مسارها اتجاها ثابتاً، ولها أنواع مختلفة المنحنى، المقوس، الانسيابي، وهذه الخطوط تقوم بدور بناء في العمل الفني بجانب غيرها

من الخطوط المستقيمة ولكل طبيعته التي تختلف عن الأخرى، ولكنها تكمل بعضها البعض، ولهذا السبب أستخدمها المصممون والفنانون في أعمالهم الفنية.

وتنقسم الخطوط الغير مستقيمه الى:

ا – الخط المنحنى. ب – الخط المقوس. ج – الخط الانسيابي.

شكل (١٤)
يوضح مثال على نوع من انواع الخطوط وهي "الخطوط المنحنية" في ندفه الثلج
https://www.google.com.eg/search

تعدد اتجاه الخطوط يوحى بحركة ديناميكية داخل ندفه الثلج، فتبدا من المركز بدوائر منحنيه وتتوزع بشكل متماثل حول محور رأسي في منتصف البلورة، كما تحمل البلورة خطوطاً هندسيه تتوزع الخطوط بشكل إشعاعي ابتداءان من أطراف الدائرة، كما تتنوع الاشكال والخطوط مختلفة السمك والطول والاتجاه فيكون ايقاعاً متناغماً ويلاحظ ذلك في التفرعات الشجرية الموجودة بندفه الثلج. شكل رقم (١٤)

ـ الخطوط المركبة:

تعتمد الخطوط المركبة على تكرار نوع او أكثر من الخطوط بطرق معينه، والخطوط المركبة قد تشتق من الخط المستقيم او غير المستقيم وتجمع أحيانا بين الخطوط المستقيمة وغير المستقيمة في ان واحد. (٧- ٤٣، ٤٩)

وتنقسم الخطوط المركبة الى:

خطوط اساسيها الخط المستقيم:

ا – خط منكسر. ب – خط متوازي. ج – خط متعامد.

شكل (١٥)
https://www.google.com.eg/search

تحمل هذه البلورة أسس وعناصر تصميميه متنوعة فنجدها تحدث خطوطا متوازية ومتعامدة ومنكسرة، ففي المركز توجد نجمه وحولها شكل سداسي ثم نجمه سداسيه محاطة بشكل سداسي مما يحدث ايقاعا هندسياً رائعاً، وتظهر المستويات في البلورة بشكل واضح ففي البلورة شكل سداسي كبير ونجد نوعاً من الشفافية في الشكل السداسي يتراكب فوقها سته أفرع شجيريه للبلورة متشابها في الشكل وكل فرع ينقسم الى جزئين متساويين وتعمل الخطوط بتنوعها ايقاعاً يثرى الحس الجمالي والتكرار بها احدث اتزاناً بصرياً، فالخطوط الهندسية اصبح لها السيادة داخل تصميم البلورة ونسبه الجزء الداخلي للجزء الخارجي مقسم بنسبه ذهبيه أظهرت تناسب الاشكال وتوزيعها ، والتصميم العام للبلورة يتسم بالوحدة مع التنوع. شكل رقم (١٥)

خطوط اساسيها الخط غير المستقيم:

ا – متموجة. ب – حلزوني. ج – متعرجة. د – اللولبي.

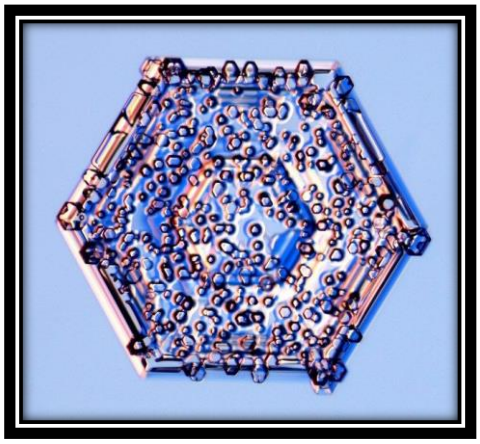
شكل (١٦)
http://noor-almahdi.net/showthread.php

تحتوي هذه البلورة على تفرعات شجريه وخطوط منحنيه فهي ندفه ثلج غير مكتملة كما تحمل نقاط وظلال وهيئات متباينة الدرجات، كما يوجد فراغات متنوعة محيطه بها، كما تنبثق الخطوط منها بشكل إشعاعي ويعترضها خطوط عرضيه تنتهي بأقواس منحنيه، وتتباين الملامس الايهامية التي توحى بها الاشكال البصرية على سطح البلورة، مع وجود وحدة تشمل كل العناصر وتسود الخطوط ذات الطبيعة المتموجة وذلك لتعرض البلورة لظروف برودة وحرارة متباينة. شكل رقم (١٦)

خطوط مركبه قد يكون اساسيها الخط المستقيم او الغير مستقيم:

ا – مضفرة. ب – منقطه. ج – متلاقيه. د – حرة.

ذ – منقوطه. ر – متشابكه. ز- هندسيه متماسه. (٣ – ١٢٦)



شكل (١٧)

https://www.google.com.eg/search

تتوزع بلورات الصقيع بشكل تكراري على سته اتجاهات وتتراكب الاشكال كأن بها مستويات تتضح بالإضاءة وتسهم الدوائر الصغيرة المتناثرة على البلورة في اظهار جمالها رغم بساطه شكلها، وتأخذ البلورة الشكل السداسي الذي يتكرر من الداخل الى الخارج ومن الأصغر الى الأكبر بشكل منتظم والتي تبدأ بشكل منتظم من المركز والذي يتمثل في الشكل السداسي الذي يتوسط البلورة ولدوائر السفيع الصغيرة المتناثرة على سطح البلورة السيادة. شكل رقم (١٧)

- **نتائج التحليل:**

- أن جميع ندف الثلج تحتوي على جماليات خطيه حتى غير المكتملة منها.

- معظم اشكال ندفه الثلج تعتمد على الشكل السداسي.

- ان ندفه الثلج تحتوي على أنواع مختلفة من الخطوط.

- من تلك المميزات والخصائص الهامة لجماليات الخطوط في ندفه الثلج يمكن استخدامها خلال إبداعيات تثير كثيراً من المعاني التي تمتد من الاستقرار والاتزان والثبات إلى الإحساس بالحركة والاندفاع والتوتر الحركي.

- ان الخط في ندفه الثلج يتميز بأنه لا يقتصر على كونه خطاً خارجياً يحدد الأشكال التمثيلية بل أصبح له قيمة مستقلة وينشأ عن تنظيمه إحساس بالشفافية والحركة في ندفه الثلج.

ثانياً: استثمار القيم الجمالية للخطوط في ندفه الثلج لعمل مشغولات معدنيه مبتكرة طارحه بذلك نموذجين كمثال وذلك للوقوف على امكانيه تحقيق الهدف من البحث وقد كان توصيفهم كالتالي:

النموذج الأول: شكل (١٨)

وحدة ديكور للمكتب باستخدام خامه النحاس الأحمر والاصفر وقد صيغت على شكل سداسي هندسي تم تجسيمه وتفريغه من المنتصف على شكل هيكل بناء ندفه الثلج السداسي، مع توزيع نحاس احمر على شكل مثلث بزاوية قائمه على حوافه، بالإضافة الى تجسيم ندفه ثلج على الغطاء ذات محاور ثلاثية بالنحاس الأصفر، مع اضافه شكل لندفه ثلج من النحاس الأحمر على حافه المجسم مما أحدث علاقة جمالية تتضح في النسبة والتناسب والتنوع ويضيف ابعاد حركيه متنوعة تثرى الشكل.

شكل رقم (١٨)

وحدة ديكور مكتب، نحاس احمر واصفر من اعمال الباحثة

النموذج الثاني: شكل رقم (١٩)

معلقه باستخدام خامه النحاس الأصفر والاحمر والصاج، بالإضافة سلك بسمك سميك وعلى سطحه حفر بالأحماض أحدث تأثيرات ملمسيه على سطحه، ذلك بالإضافة الى نحاس اصفر يأخذ شكل فرع ندفه الثلج تم عمل استطاله له مع لف السلك عليه ليعطي شكل انسيابي حيوي، بالإضافة الى تصميم لشكل ندفه الثلج بالنحاس الأحمر ووضعها على طرف النحاس الأصفر بداخلها نصف دائرة من الصاج، مع اضافه شكل لندف ثلج من النحاس الاصفر على كلا من الجانب الأيمن والايسر، مما أحدث تنوع في الاحجام والاشكال وتوزيعها وتداخلها بانسيابيه مما أضاف ابعاد حركيه متنوعه تثرى الشكل.

شكل رقم (١٩)
معلقه، نحاس احمر واصفر وسلك سميك وصاج
من اعمال الباحثة

المراجع:

١. أحمد رضا (١٩٦٠): معجم متن اللغة العربية (موسوعة لغويه حديثه) المجلد الخامس، بيروت، دار مكتبة الحياة.
٢. عماد محمد أبراهيم خليل (٢٠١٤): علم المعادن، كليه العلوم، جامعه الزقازيق.
٣. رحاب رجب عيسى (٢٠٠٧): التكوين التراكبي للمفردة التشكيلية كمدخل لأبداع اشكال جديدة في التصوير المعاصر، رسالة ماجستير غير منشورة، كليه التربية الفنية، جامعه حلوان.
٤. احمد فهيم على حسن سليمان (٢٠٠٤): التشكيلات الخطية وتكويناتها الفراغية، رسالة ماجستير غير منشورة، كليه التربية الفنية، جامعه حلوان.
٥. محمود البسيوني: " ابداع الفن وتذوقه" دار المعارف، القاهرة.
٦. هيربرت ريد: " معنى الفن" دار الكتاب العربي، القاهرة.
٧. احمد محمد عبد الفتاح عبد العزيز (٢٠١٥): أثر الإيقاع على التكوين الحركي والسكون في فن النحت (نماذج مختارة)، رسالة دكتوراه غير منشورة، كليه التربية الفنية جامعه حلوان.
٨. مروة محمود حسين (٢٠١٢): البعد الرابع في البلورات الطبيعية كمصدر لأثراء اللوحات الزخرفية، رسالة ماجستير غير منشورة، كليه التربية الفنية، جامعه حلوان.
٩. يوسف نجيم (٢٠٠٩): موسوعة المعارف الكبرى، دار نوبليس للنشر والتوزيع.
١٠. هشام محمد أمين (٢٠٠٥): النظم البنائية في أعمال الفنانين المعاصرين القائمة على الوحدة التناسبية (المديول) كمصدر لأثراء التصميمات الزخرفية، رسالة دكتوراه غير منشوره، كليه التربية الفنية، جامعه حلوان.
11. http://myscience.space.
12. Pergamum. D.: Mathematics. Life Science library. London.
13. Gombrich, E.H.: The Science of order, Phaeton. New York.
14. http://fnoon.akbarmontada.com/t82-topic.

جماليات المعجزات الخطية في ندفة الثلج والإفادة منها في استحداث مشغولة معدنية مبتكرة

الفن هو إعادة تنظيم عناصر البيئة الطبيعية من خلال رؤية الفنان وخبراته، وفي الآونة الأخيرة بدأ الاهتمام بالطبيعة والمحافظة عليها والاستفادة منها في جميع المجالات سواء الصناعية او الفنية، فلجأ بعض الفنانين للاستلهام من عناصر الطبيعة بشكلها الواضح كالأشكال الطبيعية النباتية او الحيوانية او غيرها، ومع تطور العلم لجأ البعض الي الاستلهام من الاشكال المجهرية والاشكال الطبيعية تحت المجهر والماء باعتباره عنصرا هاما في الطبيعة ليس له شكل محدد في حالته السائلة والغازية واذا ما تحول الي الحالة الجامدة كما في قطعة الثلج فانه يتخذ اشكالا من النظم المتناسقة هندسياً تظهر فيها تناغم وجمال رائعين، حيث ان عدد الاشكال الممكنة لندفة الثلج هائل وذلك لان تشكيل ندفة الثلج تحدده عوامل مختلفة ومتغيرة جدا، مثل الحرارة التي تشكلت عندها ندفة الثلج وكمية بخار الماء في الجو وسرعة السقوط ولذلك فأن حظوظ الحصول علي نديفتين لهما الشكل نفسه عند وصولهما إلينا بعد سقوطهما من السحب غير موجود، وتحت المجهر وجد ان لندف الثلج معجزات من الجمال فهي رغم ظهورها باللون الأبيض الا انها شفافة كالكريستال الحقيقي ومن المحزن ان هذا الجمال لا يراه ولا يقلده احد فكل كريستاله هي تحفة فنية في التصميم، ولا تصميم يعاد ابدا، فعندما تذوب ندف الثلج كل هذا الجمال في التصميم يفقد الي الابد دون ان يترك وراءه اثراً.

فالفنان المعاصر لم يعد يتعامل مع المظاهر المرئية لعناصر الطبيعة فقط، بل بدأ يتعامل مع تراكيب الاشكال في قوانينها المجردة فابتعد عن مظهرها الخارجي ليكشف عن القوانين الديناميكية والمجهرية في بنايتها وتركيبها، وترجع **أهمية** البحث الي أن الدراسات التي تناولت الثلج في الطبيعة بصورة خاصة تعد قليله ونادرة علي الرغم من وجود الثلج في الطبيعة بصورة أساسية فندفة الثلج مادة للتعبير الجمالي ومرجع من الطبيعة نستلهم منه أفكار مبتكرة وتصميمات مميزة يتناولها الفنان ، **ويهدف** البحث الي زيادة الوعي بين الطبيعة والفن بما يتفق والمفاهيم الجمالية الحديثة ، والكشف عن مداخل تصميميه مبتكرة للفنان، الي جانب تنمية المهارات واكتسابها وافساح القدرة علي الابتكار واستنباط الأفكار من الطبيعة الملهمة، وهو ما يسهم في تزويد طالب الفن بالخبرات اللازمة حتي يمكن دفع الفن من حيث المناهج والاهداف الي التقدم والتطور كما يساعد البحث في توسيع دائرة الأفكار الجديدة للفنان للوصول الي حلول فنية جديدة تسهم في بناء مشغولة معدنية مبتكرة.

في ضوء ما سبق يمكن ان تتحدد **مشكلة البحث** في التساؤل الاتي:
إلى أي مدى يمكن الاستفادة من جماليات النظم الخطية لندفة الثلج وتوظيفها لاستحداث مشغولة معدنيه مبتكرة تسهم في أثراء مجال التربية الفنية؟

مقدم من الباحثة
سمر عمر أحمد حامد الخولي
الباحثة بدرجه الماجستير
كليه التربية النوعية – جامعة عين شمس

راجعه
ا. د/هشام الديب
أستاذ التصوير بجامعه الفيوم
ووكيل الكلية لشئون البيئة وخدمه المجتمع

The concept of art means to reorganize the different elements of the nature through the vision and experience of artist. In the recent times, people have begun to be interested in nature, how to preserve it, and how to make use of it in the industrial and artistic fields. Therefore, there are some artists who have tried to draw inspiration from the elements of nature, such as natural forms of plants, animal, etc. After the science has been developed, some artists have tried to draw inspiration of microscopic shapes and other natural forms under the microscope.

The water is a significant element in nature which does not have a specific shape whether in the liquid and gas case. However, if it is turned into a solid state, like the ice, it takes forms of geometrically symmetrical units showing great harmony and beauty. The snowflake has many different forms. That is why it is made by different and changeable factors, such as the temperature that formed the snowflake and the amount of water vapor in the atmosphere and the speed of falling. Therefore, the chances of getting two snowflakes of the same shape when we get them after they fall from the clouds do not exist. Under the microscope, it is found that the snowflake has a great beauty. Although its color is white, it seems transparent like a real crystal. Sadly, this beauty is not seen nor imitated by anyone, though each crystal is a masterpiece. When the snowflake melts, this beauty of design loses its value forever without leaving a trace behind.

The contemporary artist no longer deals with the visual manifestations of the elements of nature only, but he has begun to deal with the structures of the forms in their abstract laws. He has stayed away from their exterior appearance so that he can reveal the dynamic and microscopic laws within their structure. The importance of research lies in the small number of studies that dealt with snow in nature, although it is a major element in nature, Snowflake is a substance for aesthetic expression and considered as a reference from nature that enables the artist to inspire innovative ideas and distinctive designs. The aim of the research is to increase awareness between nature and art according to modern aesthetic concepts, to explore creative approaches for the artist, to develop and acquire skills, and to create the ability to innovate and to develop ideas from the inspiring nature. Thus, it contributes to providing the art student with the necessary experience in order to develop and improve the art in terms of curricula and objectives. Furthermore, it helps the artist expand the circle of new ideas so that he can find new technical solutions that contribute to the construction of innovative metal artwork.

In light of the above, the problem of research can be determined by the following question:

To what extent we can make use of the aesthetics of linear systems of snowflake and utilize them in creating innovative metal artworks that contribute to the enrichment of the field of art education?

Submitted by

Samar Omar Ahmed Hamed El Kholi

A Researcher for Obtaining the Master Degree

Faculty of Specific Education - Ain-Shams University

Reviewed by

Prof. Dr. Hesham Al-Deeb

A Professor of Photography at Fayoum University

A Vice Dean for Environmental Affairs and Community Service