الطاقة المغناطيسية وفاعلية الحركة في التصميمات المعاصرة

Magnetic energy and kinetics in contemporary designs

إعداد

أ.م.د/ أسماء عاطف محمد موسى

أستاذ التصميم المساعد بكلية التربية النوعية– جامعة عين شمس

أولا: خلفية البحث

الفن شكل من أشكال النشاط الإنساني، فهو مرآة تعكس التطور العلمي والتكنولوجي، وقد انطلق الفنان لاكتشاف صياغات تشكيلية جديدة بأساليب مستحدثة تأثراً بهذا التطور والمنهج العلمي، وأصبحت مهمة الفنان الكشف عما يمكن أن يفعله عندما يصبح الفن محلاً للبحث، فهو تجربة للبحث عن الحقيقة من خلال الفن.

وفى سياق ذلك فأن "مركز تقديم الدراسات العلمية في الفن Center for advanced study science in art ،الذي أنشئ في لندن عام ١٩٦٧، واهتم بالبحث في إمكانية مساهمة الأبحاث العلمية في مجال الفن التشكيلي، والذى تحدد إطاره الفكري في التالي:

١. التحام الفن بالعلم لاستحداث مجالات إبداعية جديدة في التشكيل الفني.
٢. إنتاج التشكيل الفني من خلال التعاون والمشاركة بين الفنانين التشكيليين والعلميين والتقنيين"(٣- ١٢) (*)

ونتيجة لهذا التقدم العلمي وما شهده العصر من تقدم صناعي، حدث تطور في إنتاج الخامات والأدوات، والتي كانت بمثابة المعين والمحفز لإبداع الفنان، والتي ساهمت في إثارة قدراته الفنية والتشكيلية فحررته من القيود التي فرضتها الخامات التقليدية، واكتشاف لأشكال جمالية لم تكن موجودة مما أدى إلى استحداث صياغات تشكيلية جديدة.

وبتطور هذا الحوار بين الفن والعلم وانصهار الحدود بين مجالات الفنون المختلفة، وتأثير تكنولوجيا العصر على ايدولوجيا المجتمع، والتي باتت تهيمن وتسيطر على منطلقات الفكر الإبداعي المعاصر، تحررت أفكار الفنانين، وظهرت العديد من الاتجاهات والمدارس الفنية التي ارتبطت بمصطلح ما بعد الحداثة (Post Modernism)، والتي تأثرت بالتقدم العلمي مثل فن ما فوق الواقعية Surrealist Art، الفن الاعتدالي (المينيمال) Minimal Art ، الفن المفاهيمي Conceptual art، فن التجهيز في الفراغ Installation Art، فن العامة Public art، فن الأرض Earth Art ، فن الضوء Light Art، فن الفيديو Video Art، الفن البصري Op Art، والفن المغناطيسي Magnetic Art.

ونتيجة للتغيرات التي حدثت ولدت الفنون الحركية، فكانت واحدة من إفرازات العلم وخلاصة منجزاته، فالفن الحركي ظهر بعد الحرب العالمية الثانية، ويعني الفن الذي يحتوي على حركة، ويعتمد الفن الحركي على الحركة كعنصر رئيسي في بنائه إلى جانب الصوت والضوء واستخدام الخامات المتنوعة.

وتعتبر المدرسة البنائية constructivism التي نشأت عام ١٩٢٠م، من أولى المدارس التي مهدت للاتجاه الحركي حيث ازدهرت الروح العلمية، "وهو الفن الذي يتمتع بالشكل الخالص، ويهدف إلى خلق حقيقة جديدة مستقلة عن العالم المرئي ويجنح نحو اللاموضوعية، ويميل إلى الاستخدام المستحدث للخامات الصناعية والأساليب الأدائية"(٤- ١٥٢)

ومن الحركات التي تناولت الحركة بشكل مختلف ومتنوع المستقبلية Futurism، وهي حركة فنية وأدبية ظهرت عام ١٩٠٩م بإيطاليا، واتسم فن المستقبليين بإمكانية إظهار التطور التكنولوجي من خلال الطاقة والحركة، وأكد المستقبليون على أهمية القضاء على الموضوعات المعتادة في الفن واستبدالها بموضوعات مواكبة لحيوية الحياة الحديثة، "فقام المستقبليون بتوظيف الحركة في أعمالهم، من خلال عمل محاولات للتعبير

(*) تستخدم الباحثة في التوثيق طريقة الأرقام المسلسلة من (١) إلى أن تنتهي المراجع في البحث، ويتم هذا عن طريق ترتيب كل المراجع أبجديا ثم يأخذ كل مرجع رقمه في التسلسل، وهنا عند التوثيق أو الإشارة إلى المراجع في الصفحات يكتب بعد نهاية كل فقرة رقمين بين قوسين، الرقم الأول يعنى رقم المرجع في نهاية البحث والرقم الثاني يعنى رقم الصفحة داخل المرجع.

عن الحركة الممتدة في الزمان من منطلق أن الحركة هي مصدر الحقيقة الفنية، وأن السكون المطلق لا وجود له في الكون"(٩- ٢٧٦) بتصرف

فالحركة كانت شغل الفنانين الشاغل في الفنون الحديثة وفنون ما بعد الحداثة، فقد حرص الفنانون على تحقيقها،وكان لزاماً عليهم التسلح بالعلم والتزامل مع العلماء، وأصبح الإنتاج الحركي تجميعاً لخلاصة فكر ولصناعة علم، ولأداء تقني متميز، فبعض منهم استخدموا المجال المغناطيسي وقوى التجاذب والتنافر بين الأقطاب في إنتاج أعمال فنية مبتكرة تتمتع بالحركة، مما ساعد الفنان على التخلص من قانون الجاذبية الأرضية فأعطى فرصة أكبر على الابتكار، وساعد على تحرر الشكل من كتلته ليعطي إيحاء بخفة وزن، كما أن قوى المجال المغناطيسي تمكن الفنان من إيجاد عدة حلول مختلفة ومتنوعة بسهولة للعمل الفني الواحد عن طريق تحريك وتغيير أجزاءه، لأنه لا يحتاج إلى وسيط معين للربط بين عناصر العمل، فلا يحتاج إلى لحام أو لاصق ولكن قوى التجاذب هي التي تربط بين العناصر بعضها ببعض.

ومن هنا تكمن أهمية اختيار قوى الطاقة المغناطيسية وفاعلية الحركة ودراستها في التصميمات المعاصرة، لتتيح لدارس الفن الجمع بين علم الفيزياء وتوظيف نظرياته العلمية الخاصة بالقوى المغناطيسية والفن لبناء أعمال فنية معاصرة.

ثانياً: مشكلة البحث

تتحدد مشكلة البحث في التساؤل التالي:

- كيف يمكن الاستفادة من الطاقة المغناطيسية وفاعلية الحركة في التصميمات المعاصرة ؟

ثالثاً: أهداف البحث

- دراسة أثر الطاقة المغناطيسية وفاعلية الحركة في عينة من التصميمات المعاصرة.
- توظيف قوى الطاقة المغناطيسية لتحرر الشكل من كتلته وخفة وزنه.

رابعاً: أهمية البحث

١. تأكيد العلاقة بين العلم بالفن، للإفادة منه في تنمية الإدراك البصري والحسي والعقلي.
٢. الكشف عن تقنيات جديدة للتشكيل تفيد إيجاد حلول وصياغات مختلفة للأعمال في مجال التصميم، باستخدام قوى الطاقة المغناطيسية.
٣. إلقاء الضوء على الطاقة المغناطيسية وفاعلية الحركة في التصميمات المعاصرة.

خامساً: فرض البحث

- أن توظيف الطاقة المغناطيسية ومكوناتها يثرى فاعلية الحركة فى التصميمات المعاصرة .

سادساً: حدود البحث

١. ـ دراسة فاعلية الحركة الناتجة من قوى الطاقة المغناطيسية (التنافر – التجاذب) في مختارات من الفن الحديث وفنون ما بعد الحداثة.
٢. تقتصر الدراسة التحليلة على التصميمات الفنية ثلاثية الأبعاد.

سابعاً: منهجية البحث

تتبع الباحثة في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي بما يحتويه من خطوات إجرائية من خلال ما يأتي:

١. التعرف على مفهوم الحركة وقيمتها وأثرها وأنواعها في العمل الفني.
٢. التعرف على المغناطيسية وخواص ومميزات المغناطيس.
٣. دراسة تحليلية لمختارات من الأعمال التصميمية المجسمة المستخدمة لقوى الطاقة المغناطيسية مع توضيح الأسس التي تعتمد عليها الدارسة عند التحليل.

ثامناً: مصطلحات البحث

١ ـ الطاقة: energy

"هي التي تسبب في حدوث شيء ما، وقد يكون ذلك تحريك ذلك الشيء، أو تسخينه، أو تغيره، والطاقة ليست مادة، إذ لا يمكن لمسها، ولكن يمكن مشاهده آثارها، فعند تحويل الطاقة الكامنة إلى حركة تنتج عنها قوة ما، وتتوقف سرعتها على مدى الطاقة الكامنة المخزونة في جسم ما"(٨- ٢٤٩)

٢ ـ المادة المغناطيسية Magnetic Material:

"هي مادة يمكن أن تنجذب أو يمكن جعلها تنجذب للمغناطيس"(١٢- ٣١)

ومن المواد التي تنجذب إلى المغناطيس:(الحديد والنيكل والكوبالت)، بينما لا ينجذب (النحاس والألمونيوم والذهب والفضة) للمغناطيس ولا يمكن مغنطتها.

٣ ـ المجال المغناطيسي Magnetic Field:

"هو الحيز المحيط بمغناطيس حيث تعمل القوة المغناطيسية.

فالأجسام المغناطيسية القريبة من مغناطيس تنجذب إليه،إذ يوجد (مجال) أو (حيز) حول المغناطيس حيث تعمل القوة المغناطيسية، ونحن لا نستطيع أن نرى هذا المجال، ولكننا نستطيع أن نشعر بقوة جذبه للأجسام"(١٢- ٢٢)

٤ ـ القطب المغناطيسي : Magnetic pole

"جزء في المغناطيس حيث تكون القوة المغناطيسية في أشدها، وهناك قطبان للمغناطيس قطب شمالي وآخر جنوبي، للمغناطيس قطبان تكمن فيهما أقصى قوة، ويعرفان بالقطبين، ولكل مغناطيس قطب شمالي وقطب جنوبي، وعندما يلمس الحديد أو الصلب مغناطيس دائم يصبح له قطبان أيضاً"(١٢- ١٦)

٥ ـ التنافر: Repel

"إذا صد شيئان بعضهما البعض فإنهما يدفعان بعضهما بعيداً عن الآخر"(٥- ١٥٤)، والقطبان الشماليان أو القطبان الجنوبيان يتنافران، فالأقطاب المتشابهة تتنافر.

٦ ـ التجاذب Attract:

"التجاذب المغناطيسي: ميل القطبين المغناطيسيين المختلفين إلى التقارب"(٥- ١١٦)، المغانط تشد إليها المواد الممغنطة مثل الحديد والصلب،ويعرف هذا الشد باسم الجذب،وكلما زادت قوة المغناطيس،زادت قوة جذبه.

٧ ـ فاعلية الحركة : Efficiency of the movement

"وتمثل الحركة في الأعمال الفنية التي تتحرك مكوناتها باستخدام الأجهزة المحركة ذات الطاقة الكهربائية أو الميكانيكية أو القوى المغناطيسية أو القوى الطبيعية"(١٣- ٦١)

٨ ـ المعاصرة Contemporary:

"ارتباط العمل الفني بالعصر الذي أنتج فيه مما يعطيه قيمة ويصبح انعكاسا لمقومات عصره، وترتبط المعاصرة بالإبداع والابتكار، والفن من أنماط السلوك الإنساني تتغير أشكاله بتغيير العصور، والمعاصرة في الفن رؤية مواكبة للتقدم العلمي نتيجة للعملية التبادلية بين الإنسان والبيئة وتغير مدركاته"(١٨- ١٠٨)

تاسعاً: الإطار النظري

١. الحركة في الفن

أ- مفهوم الحركة:

ويقول(آرثر وودز): "أن الحركة في الفن امتداد طبيعي للحركة في الكون، وأنا أعتبر كل متحرك في الطبيعة يحوي روح، والحركة في الفن تعكس تلك الروح"(١٦- ١٨٩)

الحركة هي الطريق الذي سلكه الفن كي يتجاوب مع التيارات العلمية والتكتيكية الحديثة، "وقد عرف (جيمس مارك) في قاموس الفلسفة وعلم النفس علم الحركة بأنه (هو ذلك العلم الذي يبحث في حركة الأجسام

كما تحدثها القوى المؤثرة فيها، والحركة تتضمن علوم المسافة والزمن، فنحن نقيس المسافة بالزمن الذي يستغرقه جسم ما في تحركه من جزء من مكان إلى مكان آخر)" (١- ١٣)

ويقول(آرثر وودز): "أن الحركة في الفن امتداد طبيعي للحركة في الكون، وأنا أعتبر كل متحرك في الطبيعة يحوي روح، والحركة في الفن تعكس تلك الروح"(١٦- ١٨٩)

ولقد أصبحت الحركة والديناميكية هدفاً تكمن فيه القيمة الجمالية في بعض الاتجاهات الفنية الحديثة، فلقد أراد الفنانين المعاصرين أن يحققوا الحركة مستفيدين من كافة النظريات العلمية الحديثة خاصة التي تتصل منها بعمليات الإدراك الكلي والجزئي وعلوم البصريات والقوى المحركة بكافة أنواعها. "فالحركة في المجال البصري هي أقوى مثيرات الانتباه، فمهما كانت درجة الاستغراق الذهني الذي يعيش فيها الفرد فمن المؤكد أن تستثيره أي حركة يدركها"(٢- ٢٩٧)، والحركة تعطي فرصة أكبر للعمل الفني لكي يمتد في الزمان مثلما امتد في المكان وشغل حيز من الفراغ، وتعبر عن إدراك الفنان لحقيقة قيمة عنصر الفراغ وأهميته والاستفادة منه بشكل يحمل أبعاداً جمالية متغيرة مرتبطة بحركة العمل ذاته.

بالإضافة إلى أن الفن الحركي قد غير من شكل العمل الفني فجعله أكثر حيوية، وأبرز أبعاداً جديدة غير تقليدية له، لأنه استطاع أن يجمع أكثر من فن في عمل فني واحد، فالحركة كانت وستظل عنصراً هاماً من عناصر التعبير في العمل الفني، وخاصة إذا تحولت الحركة من حركة تقديرية إيحائية كما كان الحال في الفنون قديماً إلى حركة فعلية ملموسة تواكب كل ما يحيط بالإنسان في حياته اليومية المعاصرة، فالحركة الفعلية هي (انتقال أجزاء الأعمال من نقطة إلى أخرى في زمن معين بواسطة القوى الصناعية مثل المحركات والضوء الصناعي المتحرك أو القوى الطبيعية المتمثل بعضها في تيارات الهواء، والنار والدفع اليدوي والقوى المغناطيسية).

ب- الحركة في العمل الفني

"إن الحركة في مفهومها العام تشير إلى نوع من أنواع المبادلات المادية الطاقية ما بين الإنسان ومثيرات البيئة"(٦- ٢٦٣)، وفي ضوء الإدراك البصري تتمثل الحركة في فعل (Action) ينطوي على تغيرات تحوي معنى الاستمرارية (Continuity) والتدرج (Gradation) المنتظم المعدل أو الغير منتظم المعدل، نظراً إلى حالة المدرك البصري من حيث وضعه واتجاهه أو شكله أو حجمه أو لونه ذلك الفعل الذي يثير بالتالي أجزاء مختلفة من شبكية العين بصورة تؤدي إلى حدوث إستجابات عقلية بصرية مختلفة كرد فعل (Reaction) يتوافق والتغيرات الحادثة في حالة ذلك المدرك البصري"(١- ٦٣)

"لقد فسرت الجشطالت ظاهرة إدراك الحركة Movement perception تفسير الظاهرة الإدراكية التي بتعامل معها العقل بالتضامن مع حاسة البصر من خلال الاستجابة للمثير الخارجي في ضوء القوانين المرتبطة بالمجال الإدراكي، وقد اهتم Max Fertheimer (ماكس فيرتهيمر) وهو أحد رواد مدرسة الجشطالت، بظاهرة إدراك الحركة بصفة خاصة،ومن خلال تجارب أثبت أن أسلوب عرض المثيرات، أو المنبهات البصرية والفترات الزمنية التي تفصل بين تتابع هذه المثيرات وكذلك ما تتصف به هذه المنبهات من لون وحجم ودرجة إضاءة تؤثر على إدراك الحركة، كما استطاع من خلال تجاربه أن يميز بين الحركة الفعلية والحركة الناتجة عن خداع الرؤية أو الحركة الظاهرية" (٦- ٢٦٦)

ج- أنواع الحركات في الفن :

ويمكن أن تقسم على النحو الآتي:

(ج ـ ١): الحركة التقديرية Virtual Movement:

"وهي الحركة التي يدركها المشاهد للعمل الفني رغم أن الشكل استاتيكي ثابت، فهي خداع بالحركة ويتم ذلك عن طريق تنظيم الأشكال أو الأحجام البارزة والغائرة بنظام معين أو من خلال إسقاط الضوء والظلال وطرق توزيعها في العمل الفني باستخدام وسائل الخداع البصري (Op Art) وهنا تدرك الحركة من خلال توظيف بعض الأنماط الشكلية في تراكيب ونظم تؤدي إلى الخداع البصري، وبواسطة طرق واعية بعمليات الإبصار فتكون الأشكال ثابتة والمدرك الفعلي لها متحرك"(١١- ٩٤) بتصرف من الباحثة، فإدراك الحركة التقديرية هو عملية نسبية تعتمد على نسبية العناصر والحركة الكامنة فيها، كذلك هي نسبية في إتمام عملية الإدراك بالنسبة للشخص المدرك، أي أنها تختلف من شخص إلى آخر حيث أن كل منهما يقبل على العمل الفني ويدركه بطريقة مختلفة، فلكل منهم خبراته السابقة واهتماماته ودرجات متفاوتة من الألفة بموضوع العمل الفني.

ـ الكيفيات التي ظهرت بها الحركة التقديرية في الفن التشكيلي:

▪ اتجاه الحركة التقديرية من خلال العناصر التمثيلية:

"وهو اتجاه يعني بتضمين الحركة في العمل الفني اعتماداً على أشكال وعناصر تمثل الطبيعة وهذا النوع من الحركة ذات لمغزى والتأثير الدرامي قد عبرت عنه كل أساليب البيئة المادية المحسوسة للأشياء، ويأتي تقدير المشاهد لمظاهر الحركة مستنداً إلى خبرته بحركة العناصر والموجودات الطبيعية ووعيه بطبائعها وكيفية تحركها"(١٤- ١٣)

▪ اتجاه تحقيق الحركة التقديرية اعتمادا على قوانين الإدراك:

"وهو اتجاه يعني بتوظيف عناصر فنية مجردة لا تحاكي أو تمثل الطبيعة، سواء كانت هندسية أو عضوية التكوين، ويمكن أن نطلق عليها الحركة المحض أي التي لا ترتبط بالأشياء العينية ذات المدلول المحدد كالطفل والشجرة،...إنها الحركة المجردة من الأشياء ذاتها ولا تكون اللوحة سوى مجرد خطوط وأشكال وألوان متسقة على نحو بعينه"(١٤- ٤٠)

(ج ـ٢): الحركة الفعلية Actual Movement

تتمثل الحركة الفعلية في الأعمال الفنية التي تتحرك عناصرها حركة فعلية بواسطة الأجهزة المحركة ذات الطاقة الكهربائية أو الميكانيكية أو الطاقة الطبيعية كالانتقال بواسطة القوى المغناطيسية أو الجاذبية الأرضية أو الرياح والتيارات الهوائية أو التأثيرات النارية أو الدفع اليدوي.

"وهي أيضاً انتقال أجزاء الأعمال من نقطة إلى أخرى في زمن معين، بواسطة القوى الصناعية، مثل المحركات والضوء الصناعي المتحرك" (١٧- ١٥)

"والحركة الفعلية تستلزم لحدوثها توافر أربعة عناصر هي: (القوة، المادة، المسافة، الزمن)

أي أن القوة هي المؤثرة في المادة التي يحدث لها انتقال نتيجة هذا التأثر، والمادة في انتقالها هذا تقطع مسافة ما في زمن معين وغياب أي عنصر من هذه العناصر يحول دون حدوث الحركة الفعلية"(١٠- ٤٣)

"ولقد سعى فنانوا الحركة إلى تحقيق الحركة الفعلية في أعمالهم الفنية عن طريق الآتي:

- توظيف الطاقة الطبيعية مثل الهواء والضوء والماء في تحريك العمل.
- توظيف الطاقة الكهربائية والمغناطيسية واستخدام الموتورات في العمل.
- توظيف الطاقة الإنسانية كمصدر للحركة، أي مشاركة المشاهد في تحريك العمل الفني"(١٣- ٦١)

حاول الفنان المعاصر أن يستغل التكنولوجيا الحديثة ويوظفها في فنه للخروج بعمل فني مختلف ليحقق الحركة، فالحركة في الفن الحديث توائم الفكر المعاصر والخيال في القرن العشرين، فبمحاولة الفنان إضافة عنصر الحركة واستخدام المعينات على ذلك من الآلات وغيرها من الوسائل فقد حاول الفنان توظيف الآلة

لإضافة إيقاعها في عمله الفني، ومن وسائل الحركة استخدامه لقوى المجال المغناطيسي، فهذه القوة تعتبر أكثر القوى تميزاً لأنها تجعل العمل الفني يتحرر مرتان، المرة الأولى من خلال حركته نفسه، والمرة الثانية من خلال تحرر الشكل من الجاذبية الأرضية.

ويمكن استخدام القوى المغناطيسية كوسيط مادي جديد في الأعمال الفنية، وللانطلاق إلى بعد جديد في الفن المعاصر وإضافة بعد جديد للوعي الجمالي، وللقيام ببناء أعمال فنية بالاستفادة من قوى المجال المغناطيسي لاستحداث صياغات حركية متنوعة يجب التعرف على ماهية الطاقة المغناطيسية وإمكانياتها وخواصها الفيزيائية.

٢. المغناطيسية (Magnetism) :

"نشأ علم المغناطيسية قبل الميلاد بعدة قرون وكانت بداية ملاحظة الظواهر المغناطيسية عندما اكتشفت الأحجار المغناطيسية الطبيعية فقد اكتشف علماء الإغريق عام (٢٥٠٠ ق.م) أن المجنتايت (Fe_3O_4) وهو أحد الخامات الموجودة بالقرب من مدينة مغنيسيا (أو مغناطيسيا) الإغريقية بآسيا الصغرى له خواص تميزه عن خامات الحديد الأخرى وهي جذب قطع صغيرة من الحديد كما أنه إذا علق تعليقاً حراً بحيث يسهل حركته في مستوى أفقي فإنه يتحرك إلى أن يستقر في اتجاه الشمال والجنوب الجغرافيين وقد أطلق على هذا الخام (Fe_3O_4) اسم الحجر المغناطيسي نسبة إلى مغنيسيا"(١٥- ٤٢٠)

"والمغناطيسيات الأولى كانت مجرد قطع من الصخور الحاملة للحديد وأطلق عليها عندئذ حجر المغناطيس، ومن هنا نعرف أن الحديد واحد من مواد قليلة لها خاصية القدرة على التمغنط بشكل دائم وهذه المواد تشمل النيكل والكوبالت وتسمىFerro(مواد فيرو مغناطيسية وهي كلمة لاتينية معناها حديد)"(٧- ٧١١)

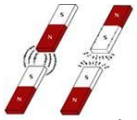
"ولقد حضر الصينيون القدامى (١٢١ ق.م) المغناطيس الصناعي وذلك بتقريب قضيب من الحديد الغير ممغنط من خام الحديد المغناطيسي، وأدى ذلك لأول تطبيق عملي للمغناطيسية في التاريخ بصناعة البوصلة"(١٥- ٤٢٠)

أ- خواص ومميزات المغناطيس:

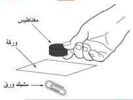
- المغناطيس يجذب الأشياء الحديدية (تسمى المواد التي يجذبها المغناطيس بالمواد المغناطيسية)

- عند تعليق المغناطيس تعليق حر يتجه أحدى أطراف المغناطيس إلى الشمال، ولهذا يسمى هذا القطب بالقطب الشمالي (N) ويسمى القطب الأخر بالقطب الجنوبي (S).

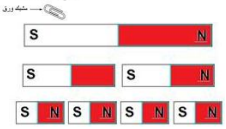
- المغناطيس له قطبين شمالي N، وجنوبي S، تزداد قوة جذب المغناطيس للمواد الحديدية بالقرب من طرفيه، قوة جذب القطبين تكون متساوية.



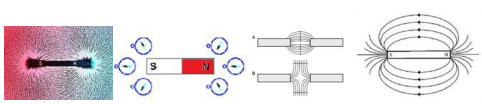
- تنافر وتجاذب قطبي المغناطيس، تتنافر الأقطاب المتشابهة وتتجاذب الأقطاب المختلفة. قوة التجاذب أو التنافر بين القطبين تتناسب عكسيا مع مربع البعد بينهما.



- قوة المغناطيس تنفذ عبر المواد الغير مغناطيسية، ولا تنفذ عبر المواد المغناطيسية.

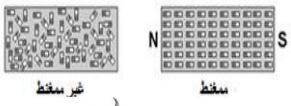


- لا يمكن عزل القطب الشمالي عن القطب الجنوبي لعمود المغناطيس مهما تعددت مرات تقسيم المغناطيس.

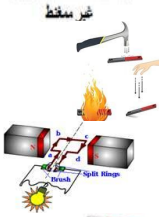


- يوجد خطوط مجال مغناطيسي حول عمود المغناطيس تتجه من الشمال إلى الجنوب على شكل دوائر، هذه الخطوط غير مرئية ويمكن الكشف عنها عن طريق برادة الحديد أو إنحراف البوصلة.

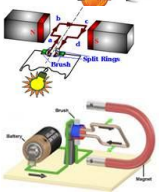
- عند مرور تيار كهربائي في سلك يتولد حول ذلك السلك مجال مغناطيسي، (قاعدة اليد اليمنى المنقبضة) تبين إتجاه المجال.



- مكن مغنطة عمود من الحديد عن طريق الدلك بعمود مغناطيسي في إتجاه واحد، أو باستخدام ملف يمر به تيار كهربائي، أو الطرق عليه والعمود يتجه ناحية الشمال.



- يفقد المغناطيس مغنطة بالطرق الشديد، والتسخين، وكذلك بالكهرباء.



- هناك علاقة بين (التيار الكهربائي– الحركة– مجال مغناطيسي)(موتور) تيار كهربائي + مجال مغناطيسي = حركة/ قوة

- (مولد) حركة/ قوة + مجال مغناطيسي = تيار كهربائي

ويتضح مما سابق أن المغناطيس له عدة خواص مميزة وإمكانيات متعددة ومتنوعة أضافت له فرصة أكبر للابتكار وساعدت على تحرر الشكل من كتلته ليعطي إيحاء بخفة وزن الأشكال، كما أن قوى المجال المغناطيسي تمكن الفنان من إيجاد عدة حلول مختلفة ومتنوعة بسهولة للعمل الفني الواحد عن طريق تحريك وتغيير أجزاءه، لأنه لا يحتاج إلى وسيط معين للربط بين عناصر العمل، فلا يحتاج إلى لحام أو لاصق ولكن قوى التجاذب هي التي تربط بين العناصر بعضها ببعض، ويُمكن إنتاج أشكال فنية معلقة أو طائرة في الهواء، وبناء أعمال تتحرك حركة فعلية باستخدام محرك أو موتور فتنتج تكوينات ذات متغيرات جمالية مستمرة، كما يمكن إنتاج أشكال مرتكزة على نقطة واحدة.

وبعد محاولات البحث المستمر عن المعطيات المختلفة من الخامات والأدوات والأفكار وبالاستفادة من الأفكار والتوجهات التي كشفت عنها متغيرات وتحولات العصر المستمر، وتأكيداً على أهميتها في تقديم نوع مختلف من الفن الحركي بالاستعانة بمادة المغناطيس ذات قوى فيزيائية ومميزات عديدة ،سوف يقوم البحث الحالي بالكشف عنها وتقديمها من خلال عرض مجموعة من أعمال الفنانين المعاصرين، وتحليل لتجاربهم الفنية التى وظفوا فيها الطاقة المغناطيسية لتفعيل الحركة .

عاشراً : تحليل الاعمال الفنية :

ـ هدف التحليل:

- يهدف هذا التحليل إلى التعرف على فاعلية الحركة في العمل الفني من خلال توظيف القوى المغناطيسية بين العناصر داخل العمل التصميمي المجسم وكذلك التعرف على كيفية توظيف قوى التجاذب والتنافر المغناطيسي بين عناصر العمل الفني.

ـ الأسس التي تعتمد عليها الدارسة عند تحليل مختارات من أعمال الفنانين الذين استفادوا من قوى المجال المغناطيسي في أعمالهم التصميمية المجسمة:

- الحركة الناتجة عن القوى المغناطيسية والكهرومغناطيسية من تجاذب وتنافر هي المحور الأساسي ونقطة انطلاق التحليل من خلال:
  - تحليل للأعمال التصميمية المجسمة المستخدمة لقوى تنافر مغناطيسي وفقاً للسمات التي تميزها.
  - تحليل للأعمال التصميمية المجسمة المستخدمة لقوى تجاذب مغناطيسي وفقاً للسمات التي تميزها.

١. أعمال تتحرك بقوة التجاذب المغناطيسي:

ـ عمل رقم (١)

ـ اسم الفنان: Alice Hutchins (أليس هاتشينز)
ـ أسم العمل: Untiteld- play,Thing (غير معنون – اللعب،شيء)
ـ أبعاد العمل: ٦.٥×٢.٥×٢.٢٥سم
ـ تاريخ الإنتاج: ١٩٦٧م
ـ الخامات: بلاستيك ملون، مغناطيسات مغلفة، أجزاء معدنية، صناديق بلاستيكية شفافة.

ـ وصف العمل:

يتكون العمل من ثلاثة صناديق بلاستيكية شفافة وضعوا فوق بعضهم البعض وتم تثبيتهم باستخدام وضع الازاحة بواسطة مغناطيسيات ملونة الغلاف موضوعين وسط قطع حديدية ومربعات بلاستيكية ملونة.

ـ التحليل الفني للعمل:

الارتباط الذي نشأ بين الصناديق الثلاثة كان نتيجة التجاذب بين قطع الحديد والمغناطيس المغلفة المخبأة وسط قطع البلاستيك ، والتي عملت كلاصق للعمل الفني فربطت أجزائه ببعضهم البعض بشكل تراكمي فولدت فكرة الاستمرارية والاتصال، وعمل إزاحات بسيطة للمكعبات الملونة لإنشاء حركة إيهامية أثرت العمل الفني وعملت على إعطاء تأثيرات ضوئية مختلفة على أجزاء التمثال، واستخدام الفنانة لصناديق شفافة لتمكن المشاهد من رؤية العمل من الداخل ومن الخارج أيضاً في آن واحد في محاولة لصهر حدود العمل ودمج مع الفضاء المحيط بالاستفادة من تلك الشفافية.

عمل رقم (١)
أسم العمل: Untiteld- play,Thing
(غير معنون ـ اللعب،شيء)
الخامات: بلاستيك ملون، مغناطيسات مغلفة، أجزاء معدنية، صناديق بلاستيكية شفافة.
أبعاد العمل: ٦.٥×٢.٥×٢.٢٥سم
تاريخ الإنتاج: ١٩٦٧م
المصدر: http://mpeeblesfineart.com

ـ عمل رقم (٢)

ـ اسم الفنان: Alice Hutchins (أليس هاتشينز)
ـ أسم العمل: Portal (بوابة).
ـ أبعاد العمل: ١٣.٥×١١×٢.٥ سم
ـ تاريخ الإنتاج: ١٩٧٥م
ـ الخامات: معدن مطلي، إسطوانات مطلية، ست مغناطيسات حديدية.

ـ وصف العمل:

يتكون العمل من إطار معدني مربع الشكل، يوجد به ستة مغناطيسات موزعين على الجزء الداخلي العلوي والسفلي للإطار المعدني، ويتكون العمل من مجموعة إسطوانات دائرية متصلة ومنفصلة ومنجذبين للمغناطيسات العلوية والسفلية لتشكل حلقة وصل بينهما، وتعمل على ربطهما ببعضهما.

ـ التحليل الفني للعمل:

يتكون العمل من مجموعة تراكيب متراصة فوق بعضها البعض والذي أوحى بالحركة المتصاعدة من أعلى إلى أسفل، إلى جانب قوى المغانط الموضوعة على الأطراف الداخلية للإطار الخارجي والتي بعثت بطاقتها داخل أجزاء العمل الفني وساعدت على تكوين علاقات متصلة تارة ومنفصلة تارة أخرى في العمل، والشرائح المعدنية مثلت مجموعة من الإيقاعات الخطية المختلفة التي نتج عنها تدرج في ترتيب الظلال الساقطة على سطح العمل والتي تختلف باختلاف زوايا رؤية العمل، ومن المثير لرؤية المشاهد استخدام لأشكال دائرية في وضع التماس والارتكاز على نقاط مما بعث الإحساس بالحركة والطيران وأنشأ إيقاعات ديناميكية متباينة مع شكل الإطار الحاوي المربع الدال على الثبات والاستقرار فخلق توتراً وازدواجية واضحين.

عمل رقم (٢)
أسم العمل: Portal (بوابة).
الخامات: معدن مطلي، إسطوانات مطلية، ست مغناطيسات حديدية.
أبعاد العمل: ١٣.٥×١١×٢.٥ سم
تاريخ الإنتاج: ١٩٧٥م
المصدر: http://mpeeblesfineart.com

ـ عمل رقم (٣)

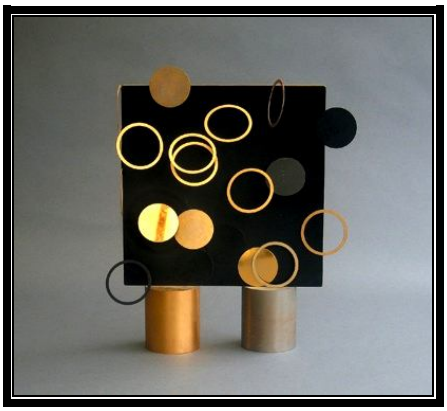
ـ اسم الفنان: Alice Hutchins (أليس هاتشينز)
ـ أسم العمل: Night and day (ليل ونهار).
ـ أبعاد العمل: ١٣×١٢×١٢سم
ـ تاريخ الإنتاج: ١٩٧٧م
ـ الخامات: معدن مطلي، رخام، أربعة مغناطيسيات.

ـ وصف العمل:

يتكون العمل من أربعة مغناطيسيات ولوح أسود عليه أشكال دائرية وحلقات.

ـ التحليل الفني للعمل:

يلاحظ في العمل قدرة المجال المغناطيسي على ربط العناصر بعضها ببعض بشكل في منتهى المرونة مؤكداً على الحركة الناتجة عن وضع الحلقات والدوائر واتجاهاتها داخل وعلى جوانب العمل الفني، وثباتها على اللوح الرخامي بحيث تقف بعض الحلقات على أطرافها بسلاسة نتيجة تخلل الطاقة المغناطيسية المنبثقة من المغناطيسان الإسطوانيان الكبيران الذين يحملان العمل الفني ويشكلان قاعدة له إلى كل أجزاء العمل الفني، فتكون القوى أكبر في الأجزاء الأقرب للمغناطيسان وتخف بالتدريج حتى تصل للجزء العلوي من اللوح الرخامي فنجد بعض الأشكال تستطيع الوقوف على أحد أطرافها، وإختيار الفنان للأشكال الدائرية التي تؤكد على التنوع في الايقاعات الحركية وتدلل على الاستمرارية والدينامية في مقابل شكل اللوح المربع الإستاتيكي المعبر عن الاستقرار، وأيضاً تنظيم العناصر المؤلفة للشكل أعطى إحساساً بالحركة رغم العفوية البادية على توزيع الأشكال، إلى جانب التباين بين لون اللوح الرخامي الأسود وبين العناصر الصفراء المضيئة المعلقة عليه فساعد على إبرازها وأكد على اسم العمل الفني الليل والنهار.



عمل رقم (٣)
أسم العمل: Night and day (ليل ونهار).
الخامات: معدن مطلي، رخام، أربعة مغناطيسيات.
أبعاد العمل: ١٣×١٢×١٢سم
تاريخ الإنتاج:١٩٧٧م
المصدر: http://mpeeblesfineart.com

ـ عمل رقم (٤)

ـ اسم الفنان:Bruce Grey (بروس جراي)
ـ أسم العمل: Suspension (المعلقة)
ـ أبعاد العمل: ٤٠×٣٩×١٦سم
ـ تاريخ الإنتاج: ١٩٩٨م
ـ الخامات: ستاينلس ستيل Stainless,steel ، مغناطيس neodymium (نيوديميام) ،أوتار.

ـ وصف العمل:

هذا العمل هو واحدة من مجموعة المعلقات (Suspension)، ويتكون العمل من حلقة من (الستاينلس ستيل) على جوانب الإطار الداخلية من الأعلى يوجد ستة مغناطيسيات قوية جدا ومنجذب لها ستة أوتار من نفس النقطة، وفي آخر كل وتر منهم مغناطيس آخر قوي، والعمل يقف على قاعدة من (الستاينلس ستيل).

ـ التحليل الفني للعمل:

العمل يوحي بالقوة لشدة انجذاب الأوتار ذات النهايات المغناطيسية إلى المغناطيسات المثبتة في الجزء الداخلي للإطار المعدني، وعملت على حصر المساحات والفراغات داخل الشكل مستفيداً من خطوط الأوتار المشدودة فأنشأ عمق يخترق العمل ويدلل على وجود طاقة خفية تتحكم في شد الأوتار وطفوها الذي يسمح بمرور الفراغ فيما بينها فيخلق علاقات فضائية ويحقق الهدف المطلوب، بجانب التوتر الناتج عن تذبذب الأوتار المشدودة بقوة والذي يقابل شكل الحلقة الدائرية التي تقف على نقطة يوحي بالعجلة التي تدور فيؤكد على قيمة الحركة مما يحدث علاقة شد وجذب وتضادات بينهما.

عمل رقم (٤)
أسم العمل: Suspension (المعلقة)
الخامات: ستاينلس ستيل Stainless,steel ، مغناطيس neodymium (نيوديميام) ،أوتار.
أبعاد العمل: ٤٠×٣٩×١٦سم
تاريخ الإنتاج: ١٩٩٨م
المصدر: https://sites.google.com

ـ عمل رقم (٥)

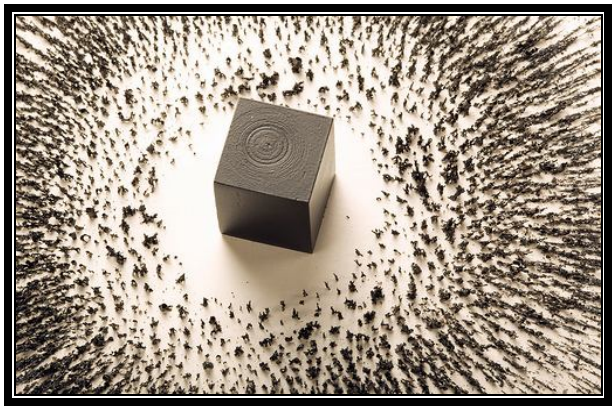
ـ اسم الفنان: أحمد مطر – Ahmed Mater
ـ أسم العمل: جاذبية مغناطيسية (الكعبة)
ـ أبعاد العمل: ٦٢×٨١سم
ـ تاريخ الإنتاج: ٢٠١٢م
ـ الخامات: مغناطيس ، برداة مغناطيس.

ـ وصف العمل:

العمل يتكون من مكعب مغناطيسي أسود ويحيط به برداة مغناطيس منجذبة إليه، وفي أسفل القاعدة يوجد مغناطيس آخر متحرك، والعمل كان نتيجة لتأثر الفنان بفكرة الطواف حول الكعبة، فحاول أن يمثل انجذاب المسلمين من كل فج عميق إلى مركز الكون ألا وهي الكعبة لاستحضار المعاني والرمزيات التي تتعلق بهذا المكان المقدس، فالعملية الفنية تم إتقانها بشكل بسيط، لأن المغناطيس هنا يقوم بدور الإتقان وما على الفنان إلا أن يقوم بتوزيع البرادة بطريقة معينة ثم يضع المكعب في المنتصف ويلفه كي يلف البرادة معها، وتحرك البرادة من تحت قطعة مغناطيس أخرى حتى تعطي حركة جذب وتنافر بسيط، ويأتي العمل في محاولة للاستفادة من قوى التجاذب المغناطيسي والاستفادة من المهارات التقنية التي توفرها لنا.

ـ التحليل الفني للعمل:

أنشأ الفنان عمل تركيبي مجسم يتكون من مغناطيس أسود كبير في المنتصف ليمثل الكعبة، ويحيط به برادة المغناطيس على شكل موجات دائرية، فتكونت موجات كثيفة متقاربة كلما اقتربت من المنتصف عند مركز القوة وتناثرت وانتشرت كلما إبتعدت عن مركز القوة في محاولة لتأصيل مظاهر سطحية متعددة غير متوقعة وتطويعها لخدمة الهدف الفني، والون الأسود جاء ليحاكي الواقع من جهة وللتعبير عن القوة والأصالة من جهة أخرى، وإثراء الناحية البصرية لدى المشاهد من خلال القيم الملمسية المختلفة التي تظهر في جموع المصليين وملمس المكعب، وإظهار الطاقة التعبيرية في التكوين نتيجة شكل برادة المغناطيس الدائرية التي تنقل عين المشاهد لها حول العمل في حركات لانهائية تؤكد الإحساس بالحركة والدوران فكان لاستخدام خامة المغناطيس والبرادة دور في تأكيد بعض المعاني التي ابتغاها الفنان من خلال التقنية الخاصة بالأداء.



عمل رقم (٥)
أسم العمل: جاذبية مغناطيسية (الكعبة)
الخامات: مغناطيس ، برداة مغناطيس.
أبعاد العمل: ٦٢×٨١سم
تاريخ الإنتاج: ٢٠١٢م
المصدر:
https://www.wengcontemporary.com

ـ عمل رقم (٦)

ـ اسم الفنان: bruce Shapiro (بروس شابيرو)
ـ أسم العمل: Sisyphus (سيزيف).
ـ أبعاد العمل: ٩٠٠×٩٠٠×٥٠سم
ـ تاريخ الإنتاج: ٢٠١٢م

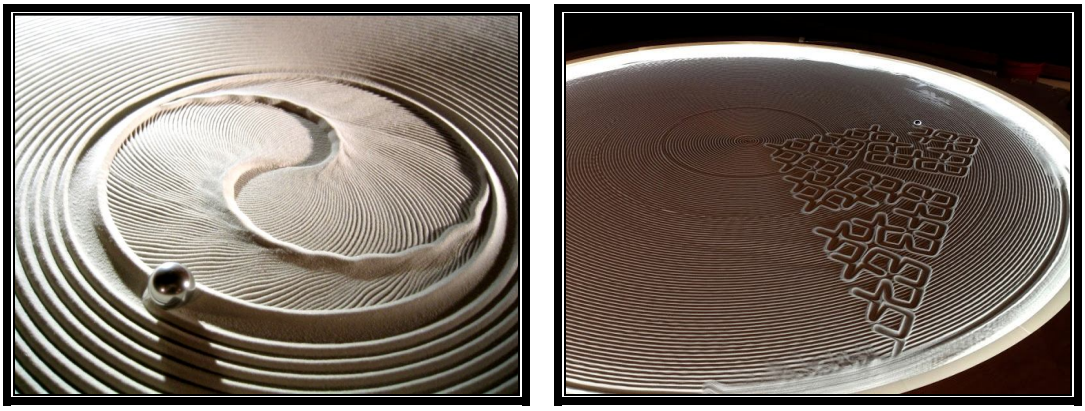
ـ الخامات: رمال،كرة حديدية، نظام تحكم في الحركة، مسار مصمم بالكمبيوتر وبرنامج تحكم (CNC - Computer Numeric control).

ـ وصف العمل:

العمل بني من نفس المكونات المستخدمة في الآلية الصناعية والروبوتات، ويتكون العمل من كرة حديدية وسط حقل من الرمال وتتبع مسارات محددة مسبقا في القائمة التي تضم نحو ١٢ مسار، وتتحرك تبعاً لمحاور موجودة تحت لوح المربع ثقيل الوزن وعليها مغناطيس على كلا أطراف الذراعين وتتحرك بالكمبيرتر ونظم تحكم وفق مسارات معدة مسبقاً، فتنتج كثبان رملية وانحناءات في طريقها.

ـ التحليل الفني للعمل:

العمل يكمن فيه قمة الانسجام بين كرة الحديد وقطعة المغناطيس التي تحركها ليولد لدينا قطعة فنية بأسلوب مغاير وفريد بعيد كل البعد عن طرق التعبير التقليدية، فالرمال الناعمة سهلت المهمة وأضافت ملمس مختلف أثرى العمل من حيث النتائج المتنوعة التي قد ينتجها من أسطح ناعمة وأخرى خشنة مما أضاف قيم ملمسية متنوعة، واحتواء العمل على عدة حركات مختلفة الاتجاهات نتيجة لتداخل الأشكال وترتيبها والذي أعطى العمل صفة الديمومة والحيوية، وشكل الشعار الناتج عن حركة الكرة الحديد فوق الرمال جاء ليعبر عن التضادات بين القوى المختلفة (الخير والشر–القوة والضعف–النار والماء..إلخ) مما أثرى القيم التعبيرية للعمل وأعطاه بعداً آخر أعمق وأدل.



عمل رقم (٦)
أسم العمل: Sisyphus (سيزيف).
الخامات: رمال،كرة حديدية، نظام تحكم في الحركة، مسار مصمم بالكمبيوتر وبرنامج تحكم .
أبعاد العمل: ٩٠٠×٩٠٠×٥٠سم
تاريخ الإنتاج: ٢٠١٢م
المصدر: http://www.kinetica-museum.org

٢. أعمال تتحرك بقوة التنافر المغناطيسي:

ـ عمل رقم (٧)

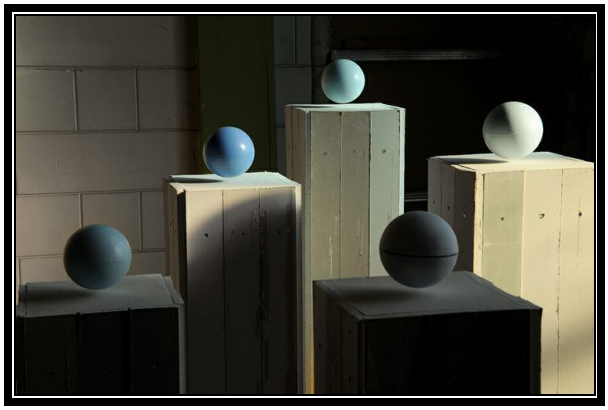
ـ Nina Canel. (نينا كانيل)
ـ أسم العمل: Penomena of nature (ظاهرة طبيعية).
ـ أبعاد العمل:غير معلوم.
ـ تاريخ الإنتاج: ٢٠٠٩م
ـ الخامات: أجهزة كهرومغناطيسية، كرات بلاستيكية، ألواح جبسية.

ـ وصف العمل:

يتكون العمل من خمسة كرات بلاستيكية ، تطفو عن قواعدها الجبسية بضعة سنتيمترات، استخدمت الفنانة قوى التنافر الكهرومغناطيسي المتمثل في القواعد الخمسة ذات المستويات المختلفة وبداخلها اجزاء معدنية ويطفوا فوقهم كرات بداخلها أجزاء معدنية متنافرة مغناطيسيا مع القواعد .

ـ التحليل الفني للعمل:

هذا العمل يخاطب العقل ويجذب المشاهد ويعمل على استثارة الخيال، مما يجعل المشاهد له يمعن الفكر في الاستنتاج والاستدلال عن ماهية العمل ومكمن آليته، واستخدام الفنانة للأشكال الدائرية إلى جانب التحليق ليشكلان قوتان لتأكيد فكرة الحركة والايقاع الدينامي، واختيار الفنانة للون الأزرق الفاتح والأبيض في الكرات أعطى إيحاءاً بالخفة وبأن الأشكال أقل وزناً، والتدرج في لون الكرات وتوحيد بعضها على إكساب العمل وحدة بنائية، مع التباين بين الظلال الساقطة ونقاط العتمة والضوء مما أحيا العمل بإثرائه للصورة البصرية، وأيضاً محاولة التنويع في مستويات القواعد الثابتة التي تحمل الكرات للمحافظة على التنوع الايقاعي، وتكرار الفنانة للكرات مع اختلاف تدرجات الألوان أو مستويات الرؤية لتعمل على تغذية المتلقي بأكبر قدر من المشاعر والقيم، واستخدام الفنانة لكرات بخطوطها المنحنية التي تعطي صفة الديمومة والاستمرارية وتوحي بالحركة الدائمة في مقابل ثبات القواعد الجبسية واستطالاتها المتنوعة مما خلق شحنة من التباينات وأكد على قيمة الحركة وأضفى على العمل الفني بمجمله حيوية وتجدد لتصور بذلك ظاهرة طبيعية غير مرئية وتحولها لشيء مادي يمكن رؤيته وإدراكه.



عمل رقم (٧)
أسم العمل: Penomena of nature
(ظاهرة طبيعية).
الخامات: أجهزة كهرومغناطيسية، كرات بلاستيكية، ألواح جبسية.
أبعاد العمل:غير معلوم.
تاريخ الإنتاج: ٢٠٠٩م
المصدر:
https://www.facebook.com/pages/Nina-Canell

ـ عمل رقم (٨)

ـ Nina Canel (نينا كانيل)
ـ أسم العمل: Ode to outer ends (قصيدة النهايات الخارجية).
ـ أبعاد العمل:غير معلوم.
ـ تاريخ الإنتاج: ٢٠١٠م
ـ الخامات: خشب، حبة جوز هند، مادة صمغية، جهاز كهرومغناطيسي.

ـ وصف العمل:

يتكون العمل من خمسة أحجام مختلفة لخمسة كرات ذات خامات متنوعة، فهناك البلاستيك وجوز الهند، وتتدرج الكرات من الحجم الصغير ويصعد بالتدريج إلى الحجم الكبير، وآخر كرة هي الأكبر في الحجم وتطفو عن سطح القاعدة بفعل مغناطيس كهربائي .

ـ التحليل الفني للعمل:

سعت الفنانة هنا للوصول إلى شكل تعبيري غير تقليدي وعدم اللجوء إلى المحاكاة أو محاولة المطابقة التي تميز بها العالم المحيط بنا في سعي لتقديم فكر جديد بأسلوب مغاير ومختلف، وعملت الفنانة على تأكيد فكرة التوالد والتصاعدية لتي تبينت من خلال استخدام لأحجام مختلفة لكرات متنوعة الخامات والملامس والألوان لإثراء العمل الفني وإثارة الحواس وتأكيد الايقاعات المتباينة من خلال الاستفادة من خصائص كل خامة من حيث الأسطح المصقولة والخشنة والمتعرجة، وأيضاً تدرج الكرات من الثبات إلى الطفو عن السطح مما أعطى الاحساس بالحركة المتصاعدة والانطلاق، واختيار الفنانة للأشكال الدائرية وان اختلفت خاماتها لتؤكدفكرة الديمومة والحركة الظاهرية والدوران متباينةً مع القاعدة المستطيلة الثابتة الراكزة والمستقرة تماماً.

عمل رقم (٨)
أسم العمل: Ode to outer ends (قصيدة النهايات الخارجية).
الخامات: خشب، حبة جوز هند، مادة صمغية، جهاز كهرومغناطيسي.
أبعاد العمل: غير معلوم.
تاريخ الإنتاج: ٢٠١٠م
المصدر: http://www.yiaos.com

ـ عمل رقم (٩)

ـ Zachary Norman (زكاري نورمان)
ـ أسم العمل: Installation View (عرض التثبيت).
ـ أبعاد العمل: ٣٦×٤٥ بوصة
ـ تاريخ الإنتاج: ٢٠١٤م
ـ الخامات: كرة بلاستيكية،ورق ألمونيوم،رف، مغناطيس كهربائي.

ـ وصف العمل:

يتكون العمل من كرة بلاستيكية مغطاه بورق الألمونيوم موضوعة على مغناطيس وتطفو بضعة سنتيمترات عن القاعدة التي عبارة عن رف سميك باللون الأبيض، واستعان الفنان بقوى التنافر لتضفي بعداً رابعاً قدم أبعاداً جمالية مغايرة ومثيرة لعلامات الاستفهام والتأمل ليعبر عن فلسفته الخاصة تجاه العمل الفني.

ـ التحليل الفني للعمل:

إن قوة التنافر هنا ما هي إلا وسيط يساعد على تحليق الكرة الذي يحمل منبع فكرة الفنان ويعمل على دورانها في حركة دائرية بسيطة لإحداث تأثيرات حرة تعددت فيها الانحناءات والتموجات المتواجدة على سطح الكرة حاصرة بذلك مساحات محددة واضحة وغير واضحة محملة بالكثير من التعبيرات التي يستنتجها المتلقي بشكل مختلف من شخص إلى آخر وربما من حين إلى آخر أيضاً، وإن تداخل الخطوط الملتوية والمتعرجة والبقع صعودا وهبوطاً يضفي إحساساً بالحركة وينشئ إيقاعات حركية على وتيرة متذبذبة، وهذه الحركة الدائرية المستمرة التي تحققت في التكوين توحي بالاستمرارية والأبدية ويؤكدها المكعب المرتكز على القاعدة الحادة الزوايا المستقرة بكل أريحية وثبات ويتحلى أيضا بخطوط متذبذبة ممتدة في بعض أجزاءه، تتقاطع وتتباعد وتتقوس إلى الأعلى وأسفل في تجمع حاد ومحدد عملت على انبثاق الديناميكية وتأكيدها وترجمة قوة نشعر بها

إلى شيء مادي يمكن رؤيته واستشعاره، واختيار الفنان لقاعدة باللون أبيض لتنقل الاهتمام للكرة الطائرة وتخلق ظلالاً تؤكد عملية التحليق والطفو.

عمل رقم (٩)
أسم العمل: Installation View (عرض التثبيت).
الخامات: كرة بلاستيكية،ورق ألمونيوم،رف، مغناطيس كهربائي.
أبعاد العمل: ٣٦×٤٥ بوصة
مكان تواجد العمل: متحف جامعة إنديانا للفنون- نيويورك
تاريخ الإنتاج: ٢٠١٤م
المصدر: https://paper-journal.com/

أحدى عشر : نتائج البحث

من خلال دراسة العديد من أعمال الفنانين الذين استخدموا قوى الطاقة المغناطيسية في أعمالهم المعاصرة، توصلت الباحثة إلى النتائج الآتية:

١. لقوى المجال المغناطيسي خصائص ومميزات لما لها من طاقة كامنة غير مرئية يمكن بواسطة عدة إجراءات تحويلها إلى طاقة مرئية وملموسة داخل أعمال فنية تصميمية مجسمة.
٢. تحقيق التجاذب في الأعمال التصميمية المعاصرة أسهل من تحقيق التنافر بين الأقطاب، حيث يحتاج الأخير إلى إجراءات علمية وفيزيائية معقدة تستوجب على الفنان المبتغي الحصول عليها أن يدرسها أو يلجأ إلى مختص يدله على كيفية تحقيقها في أعماله الفنية.
٣. أن دراسة الأعمال الفنية التي استخدم فيها قوى المجال المغناطيسي يساعد على تنمية الخيال والابتكار، وإنتاج أعمال ذات طابع مختلف وفريد تحقق المعاصرة في الفن والتي تدعو إلى تلاحم مختلف المجالات مع بعضها لتحقيق التقدم المطلوب في مجال الفن (التصميم) خاصة.
٤. دراسة أعمال الفنانين الذين استخدموا قوى المغناطيس في أعمالهم ساعد على فهم ماهية هذا الفن وما يمكن لخامة المغناطيس الوصول إليه في مجال التصميم المجسم.
٥. حققت خامة المغناطيس فرص مختلفة لتحقيق الحركة بصورة مغايرة للطرق التقليدية، فساعدت على إطلاق الفنان لعنانه أكثر في أفق مختلف يمكن فيه أن يتحرر من قوانين محكمة لينطلق إلى عالم قوانينه أكثر رحابة وأتساعا.
٦. حقق استخدام قوى المجال المغناطيسي في الأعمال الفنية القيمة الجمالية والحركة الفعلية والإيهامية لبعض الأعمال،والإحساس بالبعد الرابع (الزمن).

أثنى عشر : توصيات البحث

١. توصي الباحثة الاهتمام باستخدام الخامات الجديدة الغير تقليدية في مجال التصميم لأنها تثري الجانب التشكيلي لدى الدارس وتعمل على تنمية مهاراته وخياله إلى جانب أنها تساهم في إنتاج أعمال فنية تتسم بالحداثة والمعاصرة.
٢. دراسة أعمال فناني ما بعد الحداثة التي استخدم فيها خامات جديدة، حتى يتمكن الطلاب في الكليات الفنية من الاستلهام منها والتعرف عليها ، فتكون لها أكبر الأثر على طريقة تفكيرهم وتعمل على تنمية الخيال والتفكير الابتكاري لديهم في مجال التصميمات المعاصرة.
٣. المتابعة المستمرة لكل ما هو جديد في مختلف المجالات العلمية والحياتية، فمن الممكن أن تتوفر مادة مناسبة كخامة أو موضوع يمكن استخدامها في مجال الفن، فالفن جزء من الحياة ومعبراً عنها.

٤. الاستفادة بالمجالات العملية، لما للعلوم الكيميائية والفيزيائية من فروع وتجارب وأبحاث كثيرة ومختلفة يمكن الاستفادة منها بشكل مغاير عن وظيفتها في مجال الفنون.
٥. إدراج مفهوم الطاقة المغناطيسية في البرامج الدراسية حيث أنه ذات أثر كبير على الفكر الإبداعي في التصميمات المعاصرة.
٦. ضرورة توفير الأماكن والقاعات المجهزة والخامات الجديدة لتيسر على الطلاب عملية الإبداع والتفكير الابتكاري.

قائمة مراجع البحث

أولا: المراجع العربية:

- **الكتب والدوريات:**

١. حسن سليمان (١٩٦٩م): الحركة في الفن والحياة ، دار الكتاب العربي للطباعة والنشر، القاهرة.
٢. عبد الفتاح رياض (١٩٧٤): التكوين في الفنون التشكيلية، دار النهضة العربية، القاهرة.
٣. عبد الوهاب محمد أبو زيد (٢٠٠٧م): منظومة البناء الحركي في التشكيل المجسم مفاهيم تدريسية في التربية الفنية، مجلة بحوث في التربية الفنية، جامعة حلوان، ع١١.
٤. محسن محمد عطية (١٩٩٧م): اتجاهات في الفن الحديث، القاهرة، دار المعارف للنشر.

- **ثانياً:الكتب العربية المترجمة والمعاجم:**

٥. المعجم الوسيط (١٩٨٥م): مجمع اللغة العربية، القاهرة، المجمع،ج٢.
٦. بول جيوم (١٩٦٣م): علم نفس الجشطالت، ترجمة صلاح مخيمر، القاهرة، مؤسسة سجل العرب.
٧. تشارلز كترنج (٢٠١٣م):الكهربية والمغناطيسية، الجزء الثالث، ترجمة حازم فلاح سكيك، بدون دار نشر.
٨. ج.ج. كراوثر (١٩٩٩م): قصة العلم، ترجمة: يمنى طريف الخولى– بدوى عبد الفتاح، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة.
٩. جورج فلانجان (١٩٦٢م): حول الفن الحديث، ترجمة كمال الملاح، دار المعارف، القاهرة.
١٠.رمزى مصطفى (١٩٨٧م):الفن البصرى، مجلة الفكر المعاصر، العدد الثالث،مارس.
١١.روبرت جيلام سكوت (١٩٨٠م): أسس التصميم، ترجمة: عبد الباقي وآخرون،دار نهضة مصر، القاهرة.
١٢.غاري غيبسون (٢٠٠٢م):المغناطيسية والمغانط،ترجمة:وجدي رزق غالي،المصرية العالمية للنشر،الجيزة.
١٣.محمد اسحق قطب (٢٠٠٠م): المفاهيم الجمالية للشيء في نحت القرن العشرين، مجلة بحوث في التربية الفنية والفنون، جامعة حلوان، ع١.

- **ثالثا: المراجع الأجنبية:**

14. Daune and sarah preble (1985): art forms third edition, Harper Row Publishers, New York.
15. Ed، Raymond A. Serway،John W. Jewett(2008) :Physics for Scientists and Engineers, 8th.
16. Jerome Binde (2001):Keys to the 21st century, UNESCO press,New York, September 1.
17. Nicholas Roukes (1974):,plastics for kinetic art ,Pitman, London.
18. Warner Hafman (1956): Painting in the twentieth century, London.

ملخص البحث:

أصبح الإنتاج الحركي تجميعاً لخلاصة فكر ولصناعة علم، ولأداء تقني متميز، فبعض من الفنانين استخدموا المجال المغناطيسي وقوى التجاذب والتنافر بين الأقطاب في إنتاج أعمال فنية مبتكرة تتمتع بالحركة، مما ساعد على التخلص من قانون الجاذبية الأرضية فأعطى فرصة أكبر على الابتكار، وساعد على تحرر الشكل من كتلته ليعطي إيحاء بخفة وزن، كما أن قوى المجال المغناطيسي تمكن الفنان من إيجاد عدة حلول مختلفة ومتنوعة بسهولة للعمل الفني الواحد عن طريق تحريك وتغيير أجزاءه، لأنه لا يحتاج إلى وسيط معين للربط بين عناصر العمل، فلا يحتاج إلى لحام أو لاصق ولكن قوى التجاذب هي التي تربط بين العناصر بعضها ببعض، ومن هنا تكمن أهمية اختيار قوى الطاقة المغناطيسية وفاعلية الحركة ودراستها في التصميمات المعاصرة، لتتيح لدارس الفن الجمع بين علم الفيزياء وتوظيف نظرياته العلمية الخاصة بالقوى المغناطيسية والفن لبناء أعمال فنية معاصرة.

وفي ضوء ذلك يمكن استخلاص مشكلة البحث في التساؤل الآتي:-

إلى أي مدى يمكن الاستفادة من الطاقة المغناطيسية وفاعلية الحركة في التصميمات المعاصرة؟

يهدف البحث إلى تتبع تأثيرات الطاقة المغناطيسية وفاعلية الحركة في عينة من التصميمات المعاصرة، والكشف عن تقنيات جديدة للتشكيل تفيد إيجاد حلول وصياغات مختلفة للأعمال في مجال التصميم، باستخدام قوى الطاقة المغناطيسية.

Research Summary

Kinetic production has become a synthesis of an abstract of thought and an industry of science, and of distinctive technical performance. Some of the artists used the magnetic field and the forces of attraction and repulsion between the electrodes in producing innovative artworks that enjoy movement, which helped to get rid of the law of gravity and gave a greater opportunity for innovation, and helped to liberate the shape From its mass to give an indication of light weight, just as the forces of the magnetic field enable the artist to find several different and easily diverse solutions for a single artwork by moving and changing its parts, because it does not need a specific medium to link the elements of the work, it does not need welding or adhesive but the gravitating forces It is the elements that bind each other.

Hence the importance of choosing the forces of magnetic energy and the effectiveness of movement and studying them in contemporary designs, to allow the art student to combine physics and employ his scientific theories of magnetic forces and art to build contemporary artworks.

In light of this, the research problem can be extracted from the following question: -

To what extent can magnetic energy and mobility be used in contemporary designs?

The research aims to track the effects of magnetic energy and the effectiveness of movement in a sample of contemporary designs, and to uncover new techniques of formation that benefit finding different solutions and formulations for works in the field of design, using magnetic energy forces.