

## الحركة الفعلية "الكهروميكانيكية" ودورها في تحقيق جماليات التصميم

إعداد

أ.م.د. / هشام محمد أمين السريسي  
أستاذ التصميم المساعد بقسم التربية الفنية  
كلية التربية النوعية - جامعة المنوفية



## مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية

معرف البحث الرقمي DOI: 10.21608/jedu.2021.61016.1237

المجلد السابع العدد 34 . مايو 2021

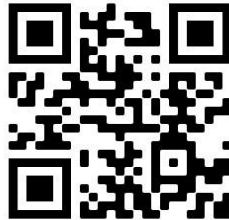
الترقيم الدولي

P-ISSN: 1687-3424 E- ISSN: 2735-3346

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري <https://jedu.journals.ekb.eg/>

موقع المجلة <http://jrfse.minia.edu.eg/Hom>

العنوان: كلية التربية النوعية . جامعة المنيا . جمهورية مصر العربية





## خلفية البحث

إن الثورة التكنولوجية الحديثة وما أحدثته من آثار أدت إلى اكتشافات عديدة وهامة ، عملت على تغييرات جوهرية في معظم مجالات الحياة المعاصرة، ومنها المجالات الخاصة بالفن والتربية الفنية ، حيث اتاح العلم الحديث الفرصة أمام الفنان للتحرر والانطلاق بحرية اكبر ، وبما يتفق مع روح العصر، وبنطاق أوسع في ادراك ما حوله نتيجة الاهتمام بالمبادئ العلمية وأساليبها ، الأمر الذي أدى تغير كثير في تناول العديد من المفاهيم الفكرية والعلمية والفنية ومنها الحركة في العمل الفني ، فكان عليه أن يتعايش مع عصر أصبحت فيه الآلات بأعداد وانواع كثيرة وكبيرة وهى فى كل وقت ومكان تعكس بإمكاناتها وأحجامها نوع من الكمال الوظيفي اليسير فى الجهد والتكاليف ، والموفر فى وقت التنفيذ ، وكان على الفنان ان لا يقف جامدا يشاهد فى صمت تلك الثورة وما تعكسه من نظم حركية، فأصبح يترجمها فى فنه بحركة تقديرية مسطحة ذات بعدين وثالث ايهاى فى أول الامر وبذلك أصبح عنصر الحركة . عنصرا هاما في أعمال العديد من الفنانين ، بل أصبح مقصده الاول من العمل الفني ، واخذ يطور من طرق تناولها ورؤيتها الى ان وصل الى الأمر أو المستوى الذى حقق فيه الحركة ولكن ليست تقديريا ، ولكن حركة فعلية . وبأنواع كثيرة ، حيث يعتبر عنصر الحركة أحد أهم ما يؤكد عليه الفنان وخاصة المصمم الذى يسعى لاستثمارها في بناء العمل الفني ، فالحركة تعنى بالنسبة للمصمم الحياة لا في كمونها ، انها ضد الثبات والموت والجمود الذى يحاول الفن التخلص من وجودها تقديريا وفعليا.

فالحركة يمكن الاشارة اليها ببساطة على انها " تغير موضع جسم ما في الفضاء بتغير الزمن ، والجسم المتحرك هو الذى يقوم بتغيير موضعه عن النقطة الثابتة بتغير الوقت ، أما الجسم الساكن هو الجسم الثابت ، والحركة هي النشاط وهي الشكل الأساسي للحياة وهي الطريقة الأساسية في التعبير عن الأفكار، ولقد أكدت النظريات العلمية على ارتباط الكتلة والسرعة والزمن بالحركة

، فالسرعة ترتبط بالحركة والحركة ترتبط بالكتلة ، والزمن هو البعد الرابع للأشياء " ( سلوى أبو العلا محمد ، 2000 ، 120 ) . والحركة بأنواعها وخاصة الفعلية منها تشير الى انتقال شيء في قدر من الزمن من مكان إلى آخر ، أي أنها في جوهرها هو انتقال الرؤية من حالة إلى حالة ، وعند تناولها في العمل الفني فان الحركة وطريقة تناولها تحدد مسار الرؤية في العمل وقدر التفاعل بينه وبين المشاهد له .

يعد الفن القائم على الحركة الفعلية "Actual Kinetic" واحد من أهم الفنون المعاصرة التي تعطي رؤى فنية متنوعة وحيانا متجددة ، سواء كانت هذه الحركة ميكانيكية بواسطة المحرك الكهربى ، او حركة بواسطة مشاركة المشاهد ، أو بفعل قوى اخرى كالهواء والماء وغيرها ... فالحركة الفعلية ساهمت في تفعيل الرؤية الجمالية بين العمل الفني والمتلقى من خلال تحريك جزء أو عدة اجزاء من العمل أو تحريك العمل الفني ككل ، مما اعطي مجالا لإعادة ترتيب وتنظيم مفردات العمل الفني لتحقيق قيمة فنية ينتج عنها العديد من الرؤى الجمالية ، فالحركة الفعلية أصبحت لها دورا ايجابيا يعمل علي فتح الافاق امام الإبداع والتجديد المستمر فى الرؤية الشكلية وما يتبعه من تنوع الرؤية التشكيلية والتعبيرية وكذلك لإتاحة الفرصة لعرض المزيد من الجوانب الجمالية للعمل الفني من خلال تعدد وتنوع مشاهد رؤيته .

والحركة الفعلية وظفها العديد من الفنانين فى شتى المجالات وخاصة الفنان المصمم ، ففى التصميم " للحركة الفعلية أثرها الظاهر عليه ، وأصبح المصمم قادرا علي تقديم أفكاره برؤية متغيرة قائمة علي الحركة الفعلية فلم يعد العمل الفني ثابتا بل أصبح متغيرا ، جاعلا الكتلة والفرغ في حوار مستمر ، يأخذ كل منهما مكان الاخر ، ولم تعد للكتلة صفاتها القديمة ، بل تحقق لها رؤى وأبعاد جديدة بفضل الاكتشافات العلمية والتقدم التكنولوجي والخامات المستخدمة وكذلك نتيجة الحركة ، هذا التغير المستمر في الشكل يعكس تأثيرا نفسيا محددًا في المشاهد يتوقف علي كيفية توظيف الفنان لهذه

العناصر ، وأيضا علي حالة المشاهد" ( محمد عبد الحفيظ هارون ، 2009 ، 47) . وفي ضوء ما سبق ومن حتمية مواكبة العصر بتقديمه العلمي الذي انعكس على مجالات شتى بما فيه مجال التصميم كأحد المجالات الفنية ، والذي دائما ما يتناول الحركة ويؤكد عليها في موضوعاته وأعماله سواء تقديرية أو فعلية ، كذلك البحث عن الجديد من أساليب متجددة في تناول أشكال تلك الحركة.

فيختص البحث الحالي بنوع ذو أهمية من الحركة ، وقليل ما تم تناوله في مجال التصميم ألا وهو الفن القائم على الحركة الفعلية أو كما سبقت الإشارة اليه في هذا البحث بالحركة الفعلية الكهروميكانيكية "Electromechanically" ، وهي نوع من الحركة يكون القوة المسببة للحركة فيها المحرك الكهربى منفردا أو أكثر من محرك أو بمساعدة عدد من التروس كقلب ماكينة صغير تتحرك فيه اجزاء العمل تعكس للمشاهد سيمفونية متناغمة يتوالد من خلالها العديد من الحركات للمفردات والعناصر المكونة للعمل ، ينتج عنها العديد والعديد من الرؤى التصميمية المتجددة والقيم الجمالية ، والتي تزيد من تفاعل المشاهد مع العمل التصميمي ، وتعزز من تحقيق الديناميكية بين الأسس المتبعة في بناء التصميم والمفردات والعناصر المكونة له لتعطي رؤى عديدة تتمتع بقدر من القيم الفنية والجمالية .

#### مشكلة البحث :

يتناول البحث الحالي الأساليب التشكيلية والفكرية الحديثة النابعة من

#### العلاقة التبادلية

بين العلم والتكنولوجيا والفن المعاصر ، كأحد الاتجاهات التقنية الحديثة ، وما تتضمنه من جوانب فكرية جديدة تدعم الممارسات الفنية ، والتجريب والاستفادة منها ، الأمر الذي يؤدي إلى تنمية التفكير الإبداعي في تناول الحركة الفعلية عند تنفيذ وإنتاج صياغات تصميمية جديدة ، حيث يختص البحث بالحركة الفعلية الكهروميكانيكية في العمل التصميمي ، وما ينتج عنها من رؤى

تصميمية متعددة ومتجددة تتميز بالعديد من القيم الفنية والجمالية ، تعمل على زيادة التفاعل بين المشاهد والعمل التصميمي .

وعلى هذا تتحدد مشكلة البحث في التساؤل التالي .

هل يمكن التوصل الى رؤى تصميمية جمالية جديدة من خلال توظيف الحركة الفعلية الكهروميكانيكية في العمل التصميمي ؟  
فرض البحث :

يحاول هذا البحث التحقق من صحة الفرض التالي .

يمكن التوصل الى رؤى تصميمية جديدة تتمتع بالقيم الجمالية ناتجة من الحركة الفعلية الكهروميكانيكية .

أهداف البحث :

يهدف البحث إلي :

1- إيجاد مداخل فكرية جديدة لاستثمار الحركة الفعلية كمفهوم فني له دوره في التصميم .

2- التعرف علي أنواع الحركة الفعلية وخاصة الكهروميكانيكية ودورها في العمل التصميمي .

3- تفعيل الدور الإيجابي بين المتلقى والعمل التصميمي .

4- استحداث تصميمات تعتمد علي تعدد رؤى المشاهدة للعمل التصميمي الواحد .

أهمية البحث :

1- توطيد العلاقة بين الفن والعلم من خلال دراسة الحركة الفعلية الكهروميكانيكية لإثراء التصميم

2- الاستفادة من الاتجاهات الفنية الحديثة المرتبطة بالفن الحركي في تنمية التفكير الإبداعي في مجال التصميم .

3- الاستفادة من أنواع الحركة وخاصة الفعلية لزيادة فعالية العلاقة بين العمل التصميمي والمشاهد .

- 4- الإفادة من التقنيات الحديثة للتوصل إلى حلول جمالية تثرى مجال التصميم
- 5- استثمار الحركة الفعلية الكهروميكانيكية تصميميا لتحقيق رؤى جمالية جديدة .

### حدود البحث :

تقتصر حدود هذا البحث فيما يلي :-

- 1- الممارسات التجريبية في الإطار العملي للبحث على استخدام الحركة الفعلية الكهروميكانيكية باستخدام المحرك الكهربائي .
- 2- التجريب على تطبيقات ذاتية يقوم بها الباحث .
- 3- اللون في الاعمال التصميمية المنفذة على الأبيض والأسود .

### منهجية البحث :

يعتمد البحث علي المنهج الوصفي التحليلي ، والمنهج شبة التجريبي

ويتضمن اطارين هما :-

أولا : الإطار النظري : ويشمل :

- 1- البعد العلمى لمفهوم الحركة .
  - الحركة الديناميكية "Dynamic Kinetic" .
  - الحركة الاستاتيكية "Static Kinetic".
- 2- الحركة التقديرية والإيهامية . " Virtual Kinetic, Illusion Kinetic "
- 3- الحركة الفعلية "Actual Kinetic".
- 4- عناصر الحركة الفعلية "Elements of Actual Kinetic".
- 5- قوانين الحركة الفعلية "Actual Kinetic Laws" .
- 6- أنواع الحركة الفعلية "Types of Actual Kinetic".
- 7- مسببات الحركة الفعلية (القوى التى تؤدى الى حدوث حركة فعلية ) :
  - القوى الميكانيكية (الكهربية والكهرومغناطيسية) :
  - القوى الطبيعية .
  - الحركة من خلال مشاركة المشاهد ، وتنقسم الى .

- الحركة الفعلية الناتجة من تحريك اجزاء العمل بيد المشاهد .
- الحركة الفعلية الظاهرية الناتجة عن انتقال المشاهد وتغيير زاوية رؤيته .

### ثانيا: الإطار العملي :

بناء على ما تم التوصل إليه في الإطار النظري ، يقوم الباحث بتنفيذ عدد من الأعمال التصميمية ، قائمة على توظيف الحركة الفعلية الكهروميكانيكية باستخدام المحرك الكهربائي ، توضح بعض من الرؤى التصميمية ذات القيم الجمالية ، وذلك للتحقق من صحة فرض البحث .

### أولا : الإطار النظري :

#### 1- البعد العلمي لمفهوم الحركة .

تختص الحركة بعلم قائم بذاته يسمى علم الحركة ، وهو ذلك العلم " الذي يبحث في حركة الأجسام كما تحدثها القوى المؤثرة فيها ، والحركة تتضمن علوم المسافة والزمن . وقياس المسافة بالوقت الذي يستغرقه جسم ما في تحركه من جزء من الحيز إلى جزء اخر " ( جيمس مارك بالدوين ، 13 ) . كما تشير موسوعة علوم الطبيعة الى علم الحركة ، بأنه " علم دراسة القوى النسبية والعلاقات الزمانية والمكانية " ( إدوار غالب ، 1965 ، 302 ) . وتعرف الحركة فزيائيا " إنها التغيير في المكان الذي تسببه قوى معينة والذي يستغرق زمنا معينا " ( سوسن عبد المنعم وآخرون ، 1977 ، 40 ) ويقسم علم الحركة الى نوعين اساسيين هما :

#### النوع الأول : الحركة الديناميكية " Dynamic Kinetic " :

علم الديناميكية هو العلم الذي يدرس " الحركة الفعلية ، وجميع أنواعها ، وكلمة ديناميكية هي كلمة مشتقة من الكلمة اليونانية (ديناميكوز) وتعني القوة أو الطاقة ، وهي فرع من علم الميكانيكا الذي يبحث في تأثير القوى على الأجسام المتحركة "

(Dagobert D. Runes , Harry G.Schricketl, , 1946, p. 294)



وينقسم علم الديناميكا إلى نوعين أساسيين هما "الكينتيك والكينماتيكا" (علاء الدين حمدي ، 1999، 13 ) .

• ( الكينتيك Kinetic ) :

وهي الطرق التي تخلق وتعديل بها الحركة بواسطة القوي المؤثرة التي تسبب التغيير في حركة الأجسام ، وهذا المصطلح قد دخل مجال الفن التشكيلي وأطلق عليه اتجاه الحركة في الفن ويعرف بالفن الحركي " Kinetic art" أو الحركة الفعلية .

• ( الكينماتيكا Kinematic ) :

وهو الفرع الذي يختص بدراسة " الخواص الهندسية العامة لحركة الأجسام وتحديد مواضعها ومساراتها " ( سعد كامل أحمد ، 1965، 5) . وهو مصطلح يهتم بدراسة الأجسام المتحركة من حيث وصف أشكالها كعناصر طبيعية أو هندسية وتحديد مواضعها من خلال مساراتها وحركتها في أزمنة متتالية .

**النوع الثاني : الحركة الاستاتيكية "Static Kinetic" :**

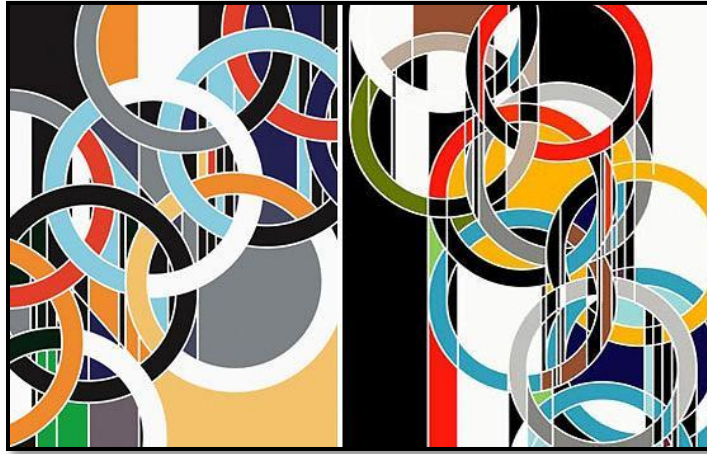
الاستاتيكية " دراسة اتزان الأجسام أو مكوناتها تحت تأثير القوي" (ق. بوش، 1998، 2) فهي السكون والجمود أو عدم التطور . في الحقيقة أن كلا من الديناميكية والاستاتيكية هما لفظان استعارهما الفن من العلم للتعبير بهما عن الإحساس بالحركة أو السكون في الفنون .

**2- الحركة التقديرية والإيهامية "Virtual Kinetic, Illusion Kinetic" .**

تشتمل الحركة في الفن على " فكرتين ، هما التغيير والزمن ، فالتغيير قد يحدث موضوعيا في المجال المرئي أو ذهنيا في عملية الإدراك أو كليهما معا " ( روبرت-جيام سكوت، 1968، 47) . كما أن الحركة من " أقوى مثيرات الانتباه في المجال البصري ، وهي فعل (Action) ينطوي على تغيير، لذلك يقابله رد فعل (Reaction) ليس من اللازم أن يكون هو الآخر على هيئة حركة ملموسة " ( عبد الفتاح رياض ، 1974 ، 297 ) .

• الحركة التقديرية "Virtual Kinetic" .

الحركة التقديرية في الفن تعكس التنظيم الشكلي (الترتيب) لمفردات العمل الفني منتظمة أو عشوائية ، وممكن أن تكون الحركة على السطح أو في العمق ، حيث تعتمد الحركة التقديرية على " الثقافة الفنية للمشاهد حيث يكون له دورا فعالا في الإحساس بالحركة ، وذلك من خلال محاولة الربط بين علاقة العناصر بعضها البعض واتجاهاتها ومساراتها وأشكالها وألونها ، ومحاولة تفسير هذا الترابط في المجال المرئي الذي يترجمه ويقدره العقل على أنه حركة ، وتوضح في بعض اتجاهات الفن الحديث مثل ، التجريدية والتعبيرية والمستقبلية " ( أشرف محمد مسعد النشار، 2016، 109) . كما يوضح عمل للفنانة "Sarah Morris" شكل رقم (1) .

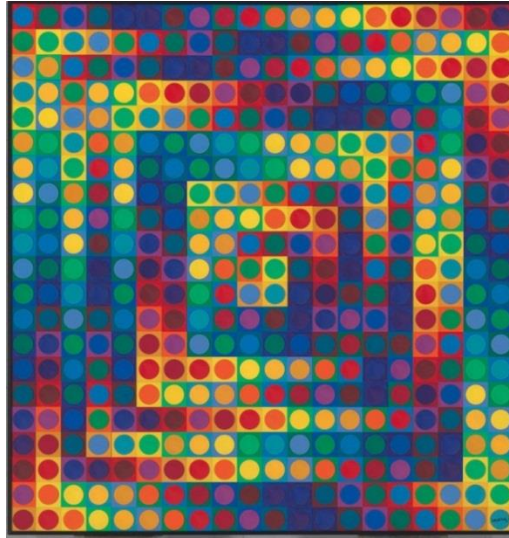


شكل رقم (1) احد اعمال الفنانة "Sarah Morris" يوضح الحركة التقديرية في العمل الفني  
عن : <https://www.psmuseum.org/at-home/activity/activity-17>

• الحركة الإيهامية "Illusion Kinetic".

وهي الحركة التي تنتج من " (فن الخداع البصرى Optical Illusions Art) ، إنها حركة إيهامية لا تعتمد على ثقافة المشاهد ، فالشكل في المجال المرئي يقتحم عين المشاهد ، من خلال تلقيه عدة صور ذهنية بطريقة سريعة تحدث توتر في عقل المشاهد ، ينتج عنه ذبذبات يدرك من خلالها أن الأشكال التي يراها تتحرك فتوحى بالحركة الإيهامية وهي في الحقيقة

ثابتة ، وتنضح في اتجاه الخداع البصري " ( أشرف محمد مسعد النشار ، 2016 ، 109 ) . حيث يوظف الفنان الإيهام البصري في العمل الفني ليحقق عن طريقه الحركة الإيهامية ، والتي تجعل المشاهد يعتقد أنه " كما لو يري الفعل يتم تمثيله في العمل الفني عن طريق احتمالية الصدق الظاهري الخاص بما هو موجود بالعمل وبدرجات مختلفة علي الرغم من شعوره بالمعرفة أنه ينظر لعمل فني وليس مشهد واقعي وبمفهوم اخر للنزعة الإيهامية فهي تشير في بعض الأحيان لاستخدام تكنيك خاص أو أسلوب تعبير أو استخدام منظور أو اختزال أجزاء من الشكل لخداع العين وربما العقل لجعل من يشاهد العمل يعتقد أنه موجود بالواقع وهناك طرق لإظهار تلك الخداع بطرق مختلفة وعديدة " ( شاكر عبد الحميد ، 2008 ، 331 ) . كما يوضح عمل للفنانة "victor vasarel" شكل رقم (2) ومن المدارس التي أكدت على فكرة الحركة الإيهامية وظهرت في أعمالها تلك الخداع الحركية التي أثرت تأثيراً كبيراً هي مدرسة (فن الخداع البصري Optical Illusions Art)



شكل رقم (2) عمل للفنان "victor vasarel" يوضح الحركة الإيهامية في العمل ، عن : <https://fahrenheitmagazine.com/arte/plasticas/victor-vasarely-el-padre-del-op-art#node-gallery-2>

## 3- الحركة الفعلية "Actual Kinetic" :

تُحقق الحركة الفعلية في العمل الفني ما يسمى بالبعد الرابع ، وهو عنصر الزمن ، فهذا البعد بجانب الأبعاد الثلاثة المعروفة لأي عمل فني ، تتضمن الطاقات المتحركة والقوى الدافعة التي تتعدد وتتنوع من هذه القوى ، القوى الطبيعية والقوى ( الميكانيكية ، الكهربائية ، المغناطيسية) أو عن طريق تدخل يد المشاهد في تحريك العمل ، أو حركته الظاهرية حوله ، والتي ينتج عنها تعدد الرؤى الناتجة لمشاهدة العمل ، وفي كثير من الأحيان لا تتكرر .

فكل هذه القوى تعمل على إعطاء العمل الفني ثراء شكلي ، ينتج عنه قيما جمالية ، ويتناول الفنانين الحركة الفعلية في الفن (Kinetic art) على أنها " انتقال أجزاء العمل الفني من نقطة إلى أخرى في زمن معين بواسطة



القوى الصناعية مثل المحركات والقوى المغناطيسية والقوى الطبيعية المتمثلة بعضها في تيارات الهواء أو النار"

(NicholasRouks,1983,15)

شكل رقم (3)

والحركة الفعلية هي في الاصل " حركة حقيقية فعلية حققها الفنان في الفراغ الحقيقي الثلاثي الأبعاد، ولقد أستثمر الفنان بعض الأساليب التكنولوجية والوسائل والآلات الميكانيكية والمواد الكهربائية إلى جانب استغلال قوة الدفع الطبيعية أحيانا مثل ، الهواء والماء والنار.. وغيرها ، وذلك من أجل

شكل رقم (3) احد اعمال (الموبايل) للفنان "Alexander Calder" يوضح الحركة الفعلية والتي تنتج عن طريق دفع تيارات الهواء عن:  
/https://freshideen.com/diy-do-it-yourself  
diy-ideen-7.html?image\_id=276437

العمل على إحداث الحركة الفعلية الحقيقية " ( رجاء حسن الزمزمى ، 2006 ،  
121) . وقد طبق الفنان (Alexander Calder) شكل رقم (3) ، فن الحركة  
الفعلية على مجسمات تجريدية متحركة مثل التي ابتكرها وسماها (الموبايل)  
والتي تتحرك عن طريق دفع تيارات الهواء

فالحركة الفعلية عندما توظف فنيا تكون عن طريق " انتقال أجزاء  
الأعمال الفنية من نقطة إلى أخرى في زمن معين ، بواسطة القوي الصناعية  
مثل المحركات ، أو الضوء الصناعي المتحرك ، أو القوي المغناطيسية ، أو  
القوي الطبيعية مثل الهواء "  
( نيقولا روكسي ، 1984 ، 120) .

واجمالا لما سبق فإن الفن الحركي "Kinetic art" بشكل عام يهدف  
إلى " إنتاج فن متكامل يشمل الموسيقى والشكل واللون والحركة والضوء واشترك  
المشاهد وجدانياً في العمل الفني بطريقة متفاعلة لتحقيق إمكانية التعبير عن  
روح العصر ، وقد حاول فريق من الفنانين التعبير عن الحركة للوصول إلى  
تحقيق البعد الرابع وهو الزمن في التصميمات من خلال تمثيل الحركة القائمة  
(الفعلية) وفقا لتقنين رياضي فيزيائي" ( منى محمود فراج ، 2014 ، 12 ) .

### عناصر الحركة الفعلية "Elements of Actual Kinetic"

هناك مجموعة من العناصر هي المسؤولة عن حدوث الحركة الفعلية  
بينها علاقة تكاملية ، وفي حالة غياب عنصر من هذه العناصر تسمى حركة  
فقط ولا يمكن الإشارة إليها على أنها حركة فعلية ، فهي التي تعمل على انتقال  
المادة نتيجة فعل قوة مؤثرة عليها من جزء من الحيز إلى حيز آخر ، وتقطع في  
هذا الانتقال مسافة في وقت معين ، وهذه العناصر هي ( القوة - المادة او  
الكتلة - الفراغ أو المسافة - الزمن ) .

#### - القوة :

القوة هي المسبب وراء الحركة الفعلية فهي " المؤثر الذي يعمل  
على تغيير حالة الجسم من السكون إلى الحركة ، أو من الحركة إلى السكون

، أو حتى من الحركة البطيئة إلى الحركة السريعة ، أو من الحركة في اتجاه ما إلى الحركة في اتجاه مختلف وجميع القوي لا تظهر أو تؤثر إلا بالاتصال المباشر بين الأجسام إذ لا يمكن أن يتأثر جسم ما بأي قوة إلا إذا اكان متصلاً بجسم اخر ينقل هذه القوة فيما عدا قوة الوزن ، والقوة المغناطيسية " ( نرمين محمد عبد السلام عسكر ، 2012 ، 54 ) .

#### - المادة (الكتلة) :

مقدار المادة التي يتكون منها أي جسم تسمى (الكتلة) وهي " تختلف باختلاف مادة الجسم ، فمادة الخشب كتلتها غير القماش ، وكذلك السوائل والغازات تتكون كلا منها من جزئيات تحدد كتلة أي كمية منها " ( أسعد سعيد فرحات ، 1998 ، 11 ) . وتتغير وتتعد كتلة العمل الفني فهي عبارة عن الحيز الذي يشغله هذا العمل في الفراغ ، وتختلف من عمل عمل لأخر ، وذلك تبعاً لطبيعة الجسم والخامات المنفذ بها .

#### - الفراغ (المسافة) :

تستلزم الاعمال الفنية التي توظف الحركة الفعلية ، وجود الفراغ الحقيقي وليس الإيهامي حتى تتضح قيمه الفنية والجمالية ، من خلال تعدد المشاهد والرؤى لتلك الاعمال ، فيتيح الفراغ حرية الحركة للعمل وكذلك التفاعل معه ، كما يتيح لعناصر العمل الحركة بحرية ، وكذلك التنوع في الوحدات وخطوطها الخارجية وحركتها ، تعمل على التنوع في حركة العمل الفني ، فالفراغ يعطى الفرصة لحركة مفردات العمل حركة كلية أو حركة جزئية ، وتختلف نظرة المتلقى للفراغ داخل العمل الفني من عمل إلى عمل آخر تبعاً لطبيعة العناصر داخل كل عمل فني ، ولقد ساعدت التكنولوجيا إلى الوعي بوجود الفراغ وأهمية دوره داخل العمل الفني وخاصة الأعمال المعتمدة على نوع الحركة الفعلية في تنفيذها .

#### - الزمن :

عند قيام جسم ما بالحركة لا بد أن تستغرق تلك الحركة فترة زمنية

محددة ، فالزمن هو " الكمية الوحيدة التي تتغير باستمرار ، دون الارتباط بأي ظاهرة ، أو كمية أخرى ، وهو ما يطلق عليه المتغير المستقل الوحيد في هذا الكون ، ولا يمكن أن يتوقف أو يختل نظامه ، لأنه مرتبط بالحركة الأبدية للكرة الأرضية حول نفسها وحول الشمس "

(F. P. Beet, E. R. Johnston, 1987, 13) .

ونستنتج من هذا أنه ، إذا كانت الحركة فعلية ، فهناك فراغ حقيقي ولا بد أن تستغرق قدر من الزمن وهذا ما يتم التأكيد عليه في الاعمال التصميمية الخاصة بهذا البحث .

إن للحركة التي تحدث بالفعل محققة العناصر السابقة (الحركة الفعلية) ضوابط وقوانين اشار اليها العالم (نيوتن) مع بداية القرن العشرين ظهرت " قوانين الحركة (لنيوتن) والتي كان لها أثر كبير في تغير الحضارة الإنسانية وكان لها انعكاس على مجالات الفنون المختلفة وهذه القوانين هي "

#### 4- قوانين الحركة الفعلية . "Actual Kinetic Laws"

( أحمد فؤاد باشا وآخرون ، 2005 ، 15 ) .

الأول : يستمر الجسم في حالة سكون او الحركة المنتظمة في خط مستقيم ، ما لم يؤثر عليه قوة خارجية تسبب تغير حالته .

الثاني : يتناسب معدل التغير في كمية الحركة ، مع مقدار القوة المحدثه له ، او يحدث هذا التغير في اتجاهه .

الثالث : لكل فعل رد فعل مساوي له في القوة ومضاد له في الاتجاه .

فأرسى لمفاهيم كثيرة منها الاتزان والحركة وغيرها ، الذي استفاد منه الفنانين وخاصة الذين يوظفون الحركة الفعلية في اعمالهم ، كما كان للقوانين التي أرساها العلماء مثل (نيوتن وأينشتاين) وغيرها ، عامل مؤثر بشكل كبير على " الفنانين في استقاء أفكارهم بأساليب تقنية على درجة كبيرة من العلم ، مكنتهم من الاستفادة بها في الحسابات الرياضية للحركة في إبداع أعمالهم الفنية " (سوسن يونس محمد الحناوي ، 2002 ، 1) " والتحرر من النظرة الواحدة



وتتنوع الرؤية بأي اتجاه ، مما أطلق عليه بالتعددية (Plurality) " (عيفي  
البهنسى ، 1997 ، 90) . شكل رقم (4) .



شكل رقم (4) عمل للفنان "Bob Potts" بعنوان "المسافر" تعكس الرؤية المجمعة لعناصر  
الحركة الفعلية التي استخدم فيه المحرك الكهربى لإحداث الحركة عن :  
<https://theinspirationgrid.com/fantastic-kinetic-sculptures-by-bob-potts>

## 5- أنواع الحركة الفعلية "Types of Actual Kinetic"

تصنف أنواع الحركة الفعلية وذلك تبعاً للأثر النظامى التى تحدثه فى الفراغ الى  
نظام حركة :

• مستقيمة رأسية أو أفقية أو تشمل الاثنين معا

Vertical or Horizontal

- |               |              |               |            |
|---------------|--------------|---------------|------------|
| Irregular     | • غير منتظمة | Regular       | • منتظمة   |
| Mojeh         | • موجيه      | Reciprocating | • ترددية   |
| Reciprocating | • ترددية     | Vibratory     | • اهتزازية |
| Diffusion     | • انتشارية   | Collective    | • تجميعية  |
| Free          | • حرة        | Articulated   | • مفصلية   |
| Oscillatory   | • تذبذبية    | Recurring     | • تكرارية  |
| Vehicle       | • مركبة      | Radiation     | • إشعاعية  |
|               |              | Helical       | • حلزونية  |



ويمكن أن يتخذ شكل الحركة أكثر من نوع مما سبق معا .

#### 6- مسببات الحركة الفعلية (القوى التي تؤدي الى حدوث حركة فعلية ) :

يمكن أن تصنف القوى التي تتسبب في حدوث الحركة الفعلية وما يتبعها في تغيير في هيئات وأشكال مفردات العمل الى ثلاث مسببات رئيسية كالآتي :

#### • المسبب الأول : القوي الميكانيكية (الكهروميكانيكية والكهرومغناطيسية) :



وظف العديد من الفنانين الحركة الفعلية الناتجة عن القوى الميكانيكية في اعمالهم الفنية ، لإيصال الفكرة الخاصة بالعمل ، ومن فناني هذا الاتجاه (مايرسيل دوشامب Marcel Duchamp) فقد وظف هذه القوى لتحريك بعض اجزاء العمل او كله ، أما الفنان (جان تانجلي Jan Tangley) فقد عبر عن الحركة في أعماله كجزء من العمل الفني وليس لوظيفتها كألة فقط "

( محسن محمد ابراهيم ، شكل رقم (5) يوضح احد الاعمال الفنية للفنان "Yaacov Aga" القائمة على القوة الميكانيكية الكهربائية المسببة للحركة الفعلية عن :  
https://www.wright20.com/auctions/2019/07/art-design/342?search=yaacov-agam

والكهرومغناطيسية في أعمالهم الفنية حيث انها تتميز عن الأنواع الأخرى من القوى فهي تجعل العمل الفني يتحرك حركة مستمرة . وقد تكون الحركة مزدوجة

مرتين المرة الأولى من خلال حركته الفعلية الكهربائية بالمحرك والثانية بسبب دفع المجال المغناطيسي لها . شكل رقم (5)

والقوى الميكانيكية ، تثرى العمل الفني بالعديد من التشكيلات الحركية ، التي تعمل على إعطاء العمل الفني ديناميكية ، ينتج عنها العديد من الرؤى تتمتع بالقيم الفنية والجمالية . والأعمال الفنية الخاصة بتجربة البحث الحالى ، تختص بهذا النوع من مسببات الحركة وهى القوى (الكهروميكانيكية) عن طريق المحرك الكهربى .

#### • المسبب الثانى (القوى الطبيعية) :



تعد الأعمال الفنية التي تقوم حركتها الفعلية على الطبيعة بقواها كما هى لاستحداث صياغة فنية لهذه القوى بقوانينها ، داخل العمل الفنى فتصبح جزء منه ، تحقق صيغا فنية وتشكيلية جديدة ، وكانت الحركة الفعلية الناتجة عن القوى الطبيعية مقتصرة فى بداية توظيفها على الحركة

شكل رقم (6) يوضح احد اعمال الفنان "Alexander Calder" القائمة على القوة الطبيعية المحدثه للحركة الفعلية ، (الرياح) ، عن : <https://www.startribune.com/a-famed-calder-sculpture-once-graced-nicollet-mall-can-t-it-return-to-its-home/498035371>

البندولية ، حيث تعكس شكل متكرر لنموذج ثابت التذبذب والدوران ، حتى وصل الفنان الي الاستفادة من قوى الهواء والماء ، والقوى المغناطيسية الطبيعية ،

كطاقة طبيعية تكتسب الحركة الدائمة لمفردات العمل الفنى وحركته الفعلية ، فالحركة الفعلية الطبيعية تعد " اتجاه أبداعه الفنانون للتعبير عن الحركة ولكن بطريقة مختلفة وذلك عن طريق استخدام قوى الطبيعة مثل الهواء والماء والنار لإحداث حركة واقعية ومن أهم الفنانين الذين وظفوا القوى الطبيعية للهواء فى

اعمالهم القائمة على الحركة الفعلية (الكسندر كالدر) ضمن جماعة تستخدم الخامات المختلفة المعلقة بمهارة بنفس الطريقة التي اتبعها (كالدر) مع متحركاته والتي يطلق عليها (mobiles) " (هشام سمير حبيب ، 2004 ، 7) . " شكل رقم (6) ، حيث حقق الفنان تجديدا هاما في تاريخ النحت الحديث بأعماله الحركية بقيامه " بحل مشكلة القوة الدافعة عن طريق استغلال حركة الهواء ، ولم يضطر الي إخفاء مصدر الطاقة الحركية في أعماله التي أطلق عليها اسم محركات (mobiles) وأعمال (كالدر) تعتمد في حركاتها علي حركة المفاصل والتي تتحكم في نوعية الحركة وتحديدأ صمم أعماله المتحركة من عناصر وخامات خفيفة الوزن مثل الألواح المعدنية والمعلقة بواسطة أسلاك والتي تتحرك عندما يدفعها الهواء وينتج عن هذه الحركة حدوث تغيرات مستمرة في الألوان والظلال" (أسعد سعيد فرحات، 1998، 63)

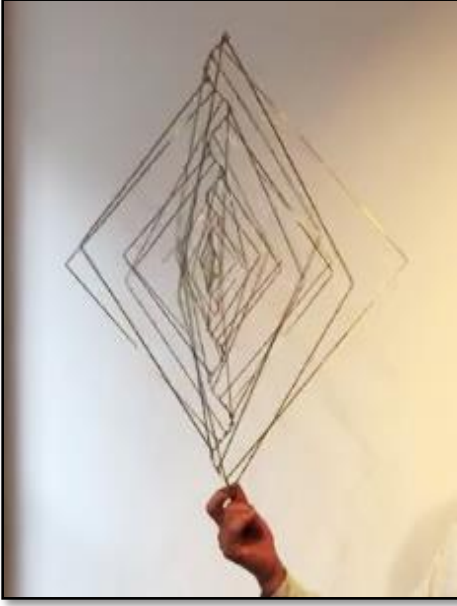
#### • المسبب الثالث (الحركة من خلال المشاهد) :

وينتج عن هذا المسبب قسمين من الحركة الفعلية هما .

#### 1- الحركة الفعلية الناتجة من تحريك اجزاء العمل بيد المشاهد .

هذا النوع يعد من أكثر الأنواع التي ينتج عنها تعدد في الرؤى الفنية والجمالية للعمل ، ويتطلب من المشاهد تحريك جزء أو أجزاء من العمل يدويا ، لتؤدي الي متغيرات شكلية جديدة ، وعلاقات فنية متعددة للعمل الفني ، وقد لا تتكرر ، وأصبح عنصر التفاعل الفني واحدا من أكثر الوسائل فاعلية ليزج بالمشاهد ليصبح جزء من العمل الفني نتيجة تحريكه لجزء أو اجزاء عدة من العمل الفني " فمجرد حركة المشاهد الفعلية داخل العمل يكتسب مزيج من الخبرات الحسية والجمالية والنفسية "

(Tatja Scholte and Gtenn Wharton , 2011, 11) .



وقد نفذ العديد من الفنانين كثير من الاعمال التي تعتمد على تحريك اجزاء العمل بفعل يد المشاهد ، فكان كل تدخل جديد من المشاهد يعطي تأثيرات جديدة في اللون والشكل وبالتالي في القيم الفنية الناتجة ، فيتفاجأ المشاهد بظهور أشكال وتأثيرات وعلاقات جديدة من الاشكال والالوان ، ويوضح شكل رقم (7) عمل فنى للفنان (يفن بلاك)

يعتمد على المشاهد فى شكل رقم (7) يوضح احد اعمال الفنان " ivan black " القائمة على تحريك اجزاء العمل الفنى  
اجزاء العمل بيد المشاهد ، عن :

[/https://www.pinterest.com/kinetrika/\\_shop](https://www.pinterest.com/kinetrika/_shop)

### الحركة الفعلية الظاهرية الناتجة عن انتقال المشاهد وتعدد زوايا رؤيته العمل الفنى .

فى هذا النوع من ناتج الحركة ، يعد المشاهد هو القوي المحركة للعمل الفنى دون مساسه ، فيصبح أحد أجزاء العمل الفنى ، فيشعر المشاهد بأنه مشارك فى الأعمال عن طريق انتقال أثر الحركة من الشكل الي نفسه وعقله ، من خلال حركة العين المشاهدة للعمل ، ولا تكتمل الرؤية الكلية للعمل وحركته بدونه ، ويشترط فى أحيان اخرى لاكتمال الرؤية تحرك المشاهد فعليا حول العمل وتغيير زاوية مشاهدته " فلم يعد دور المتلقى ينحصر فى مجرد الاستغراق فى تأمل ما أنجزه الفنان بعبقريته ، وبفضل خياله الحر، وإنما العمل الفنى المعاصر يفترض إلغاء الحدود الفاصلة بين عناصر الثالوث الفنى (الفنان - العمل الفنى - الجمهور) أو المشاهد ، وبخاصة إن المتلقى قد مُنح دورا فى

تنمية العمل الفني ، بل وفي تحويل مساره ، رغم احتفاظ الفنان بامتلاكه لحق المبادرة وتشكيل التأثير، وكل ذلك جعل دور النقد في الوسط بين الفنان والمتلقي ، أو أصبح ذلك الجمهور مشاركا في العمل الفني الذي لا ينتظر التأويل أو الحكم ، ليكتسب معناه وروحه ، فإن المتلقي يسهم في انجازه ، ولم يعد الفنان متقدما وطليعيا مقارنة بمستوى المتلقي ، لأنهما يعيشا نفس اللحظة في صيرورة الزمن الآني المستمر دون توقف " ( إيناس عبد العدل محمد وأيمن الصديق السمرى ، 2011 ، 454) . وكل ذلك يعمل على تعدد الرؤى الناتجة لمشاهدة العمل ، ومن أهم ممثلى هذا النوع من الفنون فنانى مدرسة الخداع البصرى مثل "فيكتور فازاريللي" ، واعتبر رائدا لحركة عرفت باسم المرئيات التشكيلية وقدم أعمالا عديدة للفن الحركي و وكذلك الفنان "سوتو" . ومن الفنانين المعاصرين



التي تنتمى اعمالهم لهذا الاتجاه الفنان (ميشيل مورف) شكل رقم (8) .  
شكل رقم (8) يوضح احد اعمال الفنان "Michael Murph" المعتمدة على مشاركة المشاهد وتغيير زاوية رؤيته المسببة لتعدد مشاهد الرؤية ، عن :

<https://www.hypeness.com.br/2011/09/esculturas-em-camadas>

### ثانيا: الإطار العملي:

يتم تنفيذ الاطار العملى لهذا البحث من خلال تطبيق لبعض الاعمال الفنية التصميمية القائمة على الحركة الفعلية باستخدام المحرك الكهربى كقوى كهروميكانيكية ، وذلك للتحقق من فرض البحث ، الذى ينص على (يمكن التوصل الى رؤى جمالية تصميمية جديدة ناتجة من الحركة الفعلية كهروميكانيكية ) ، وذلك من خلال الخطوات التالية .

1- تنفيذ الاعمال الفنية .

2- وصف وتحليل لما تم تنفيذه من اعمال من خلال :

- بيانات العمل
- مواصفات العمل
- مسبب الحركة
- نوع الحركة
- وصف العمل

## العمل الفني الأول

المقاس : 51 سم × 53 سم

**الخامات :** لون أكريلك أبيض وأسود - محرك كهربائي 220 فولت ، 5 وات  
- مفتاح فصل - سلك كهرباء - فيشة - قطاعات أسطوانية أقطار  
وسماكات مختلفة من البلاستيك - خشب - بلاستيك - سلوتكس - زجاج  
شفاف 3مم - مسامير انواع .

**مسبب الحركة :** قوى ميكانيكية كهربائية بواسطة (المحرك الكهربى) .

**نوع الحركة :** حركة فعلية غير منتظمة حرة مركبة .

**وصف العمل :** العمل مكون من شكل مربع خارجى كأرضية للمربع الداخلى  
والمربع الداخلى ذو حافه ارتفاعها 5 سم من الخشب والمربع يعلوه غطاء  
زجاجى شفاف ، يوجد بداخل المربع عدد من القطاعات الاسطوانية المفرغة  
مختلفة الاقطار والتخانات بعضها باللون الابيض والبعض الاخر باللون الاسود  
ما عدا واحدة صغيرة مغلقة باللون الاسود وجميعها حرة الحركة ، والمربع  
الداخلى بما يحوى من مفردات مركب على محور حر الحركة فى منتصف مربع  
الارضية وامتصل بماتور كهربائى صغير من الخلف .

**جماليات العمل :** بتوصيل الكهرباء الى المحرك من خلال مفتاح التوصيل يبدأ  
المربع الداخلى فى الحركة الدائرية ، وتبدأ معه القطاعات الاسطوانية الداخلية  
(مفردات العمل) فى الحركة ، وتبادل الاماكن فيما بينها ، حيث أن جميع  
المفردات الداخلية حر الحركة ، فينتج عن حركة المفردات الداخلية العديد من  
الاشكال والهيئات التى يدركها المشاهد فى عمل فنى يتحقق به العديد من القيم  
الفنية نتيجة تبادل العلاقات بين المفردات باللون الابيض والاسود ، ويزيد التنوع  
فى الرؤى الناتجة عوامل عديدة مثل التخانات المختلفة للمفردات الاسطوانية  
وعلاقات التناسب بين الكبير والصغير وعلاقة المفردات والفراغ حولها بالخط  
الخارجى للمربع الدائم الحركة والمتغير فى الوضع ، فأحيان يكون مربع أو مربع  
مائل الى جهة ما بزوايا عديدة أو معين ، ويتحقق الاتزان الدائم تقريبا فى

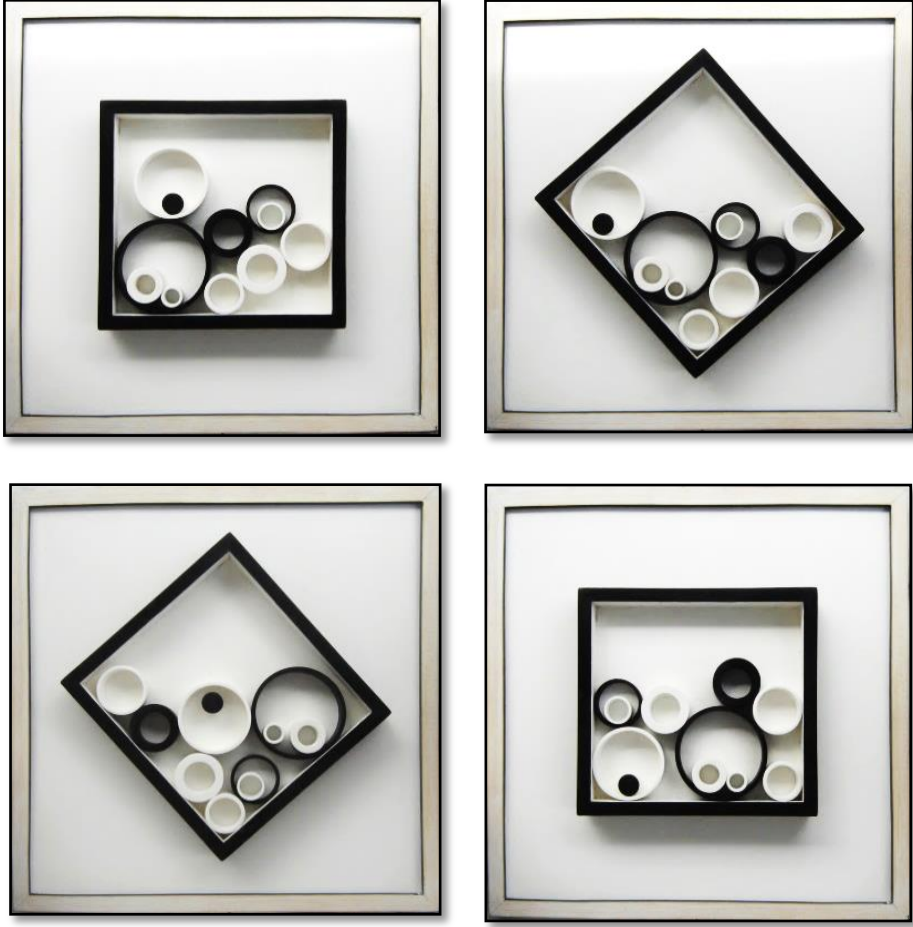


مفردات العمل نتيجة الجاذبية الارضية فتحاول ان تستوى ، وينتج عن هذه العلاقات العديد والعديد من الرؤى التصميمية ذات الايقاعات المتجددة وهكذا تظل الاشكال فى التوالد والتغير بحيث أن الشكل الكلى للعمل تقريبا لا يكرر ، كما أنه يمكن للمشاهد ايقاف حركة العمل عن طريق مفتاح الفصل للتحقق والتعمق من رؤية معينة ، ويبدأ التشغيل وقت ما يريد ، كما ان بعملية الفصل والتوصيل للكهرباء ، ينتج حركة دورانية عكسية للماتور الكهربى فتبدأ مفردات العمل بفعل الجاذبية بالتحرك فى الاتجاه المعاكس بسرعة اكبر مما يؤدى الى الثراء والتنوع فى العلاقات الشكلية الجمالية بين وحدات العمل .



العمل الفنى (الأول) مقاس 51 سم × 53 سم أكريلك أبيض وأسود على سلوتكس وخشب





لقطات للعمل الفني (الأول) توضح الثراء والتنوع في العلاقات بين مفردات العمل والذي يعمل على تعدد الرؤى الجمالية الناتجة من الحركة الفعلية لأجزاء العمل وتأثيرها جماليا

## العمل الفني الثانى

المقاس : 53 سم × 63 سم

**الخامات :** لون أكريلك أبيض وأسود - محرك كهربائى 220 فولت ، 5 وات - مفتاح فصل - سلك كهرباء - فيشة - قطاعات أسطوانية أقطار وسماكات مختلفة من البلاستيك - خشب - بلاستيك - سلوتكس - زجاج شفاف 3مم - مسامير انواع .

**مسبب الحركة :** قوى ميكانيكية كهربائية بواسطة (المحرك الكهربى) .

**نوع الحركة :** حركة فعلية غير منتظمة حرة مركبة .

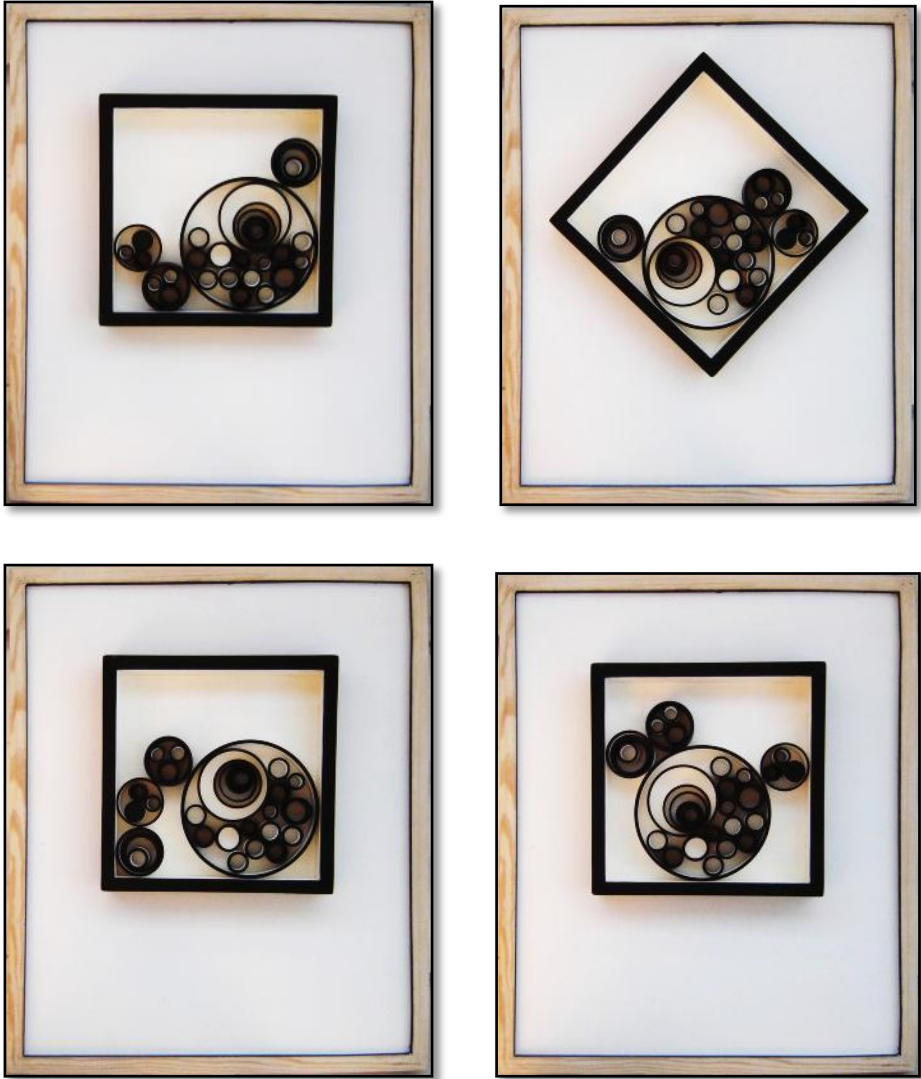
**وصف العمل :** العمل مكون من شكل مستطيل خارجى كأرضية للمربع الداخلى والمربع الداخلى ذو حافه ارتفاعها 5 سم من الخشب والمربع يعلوه غطاء زجاجى شفاف ، يوجد بداخل المربع عدد اربعة قطاعات اسطوانية كبيرة مفرغة بداخلها عدد من القطاعات الاسطوانية مفتوحة ومغلقة ، متفاوتة الاقطار والتخانات بعضها باللون الابيض والبعض الاخر باللون الاسود ، وقد تكون المفردة باللونين معا ، وجميعها حرة الحركة ، والمربع الداخلى بما يحوى من مفردات مركب على محور حر الحركة فى الثلث الأعلى من مستطيل الارضية ومتصل بماتور كهربائى من الخلف .

**جماليات العمل :** بتوصيل الكهرباء الى المحرك من خلال مفتاح التوصيل يبدأ المربع الداخلى فى الحركة الدائرية ، وتبدأ معه القطاعات الاسطوانية الرئيسية الكبيرة فى الحركة ، فتتبادل الاماكن فيما بينها وتتغير ترتيب المفردات الاصغر بداخلها ، حيث أن جميع المفردات الداخلية حر الحركة ، فينتج عن حركة المفردات الخارجية وما بها من مفردات داخلية اتخاذ العديد من الاشكال والهيئات التى يدركها المشاهد فى عمل فنى يتحقق به العديد من القيم الفنية نتيجة تبادل العلاقات بين المفردات باللون الابيض والاسود والتناسب والايقاع بين مفرداتها ، ويزيد التنوع فى الرؤى الناتجة عوامل عديدة منها علاقات التناسب المتفاوتة بين الكبير والصغير وعلاقة المفردات بالخط الخارجى للمربع

الدائم الحركة والمتغير في الوضع وشكل وفراغ الارضية ، فأحيان يكون مربع أو مربع مائل الى جهة ما بزوايا عديدة أو معين ، وينتج عن هذه العلاقات العديد والعديد من الرؤى التصميمية ذات الايقاعات المتجددة وهكذا تظل الاشكال في التوالد والتغير بحيث أن الشكل الكلى للعمل تقريبا لا يكرر ، كما ان بعملية الفصل والتوصيل للكهرباء ، ينتج حركة دورانية عكسية للماتور الكهربي فتبدأ مفردات العمل بفعل الجاذبية بالتحرك في الاتجاه المعاكس بسرعة اكبر مما يؤدي الى الثراء والتنوع في العلاقات الشكلية الجمالية بين وحدات العمل .



العمل الفني (الثانى) مقاس 53 سم × 63 سم أكريلك أبيض وأسود على سلوتكس وخشب



لقطات للعمل (الثانى) توضح الثراء والتنوع في الرؤى الجمالية الناتجة من  
الحركة الفعلية لأجزاء العمل والتأثير الجمالى لها

### العمل الفني الثالث

المقاس : 53 سم × 52.5 سم

- **الخامات :** لون أكريلك أبيض وأسود - محرك كهربائي 220 فولت ، 5 وات - مفتاح فصل - سلك كهرباء - فيشة - قطاعات أسطوانية أقطار وسماكات مختلفة من البلاستيك - خشب - كرات خشبية - اسطوانات - بلاستيك - سلوتكس - زجاج شفاف 3مم - مسامير انواع .
- مسبب الحركة :** قوى ميكانيكية كهربائية بواسطة (المحرك الكهربى) .
- نوع الحركة :** حركة فعلية غير منتظمة حرة مركبة .

**وصف العمل :** العمل مكون من شكل مربع خارجي كأرضية للمربع الداخلى والمربع الداخلى ذو حافه ارتفاعها 5 سم من الخشب والمربع يعلوه غطاء زجاجى شفاف ، يوجد بداخل المربع عدد من التقسيمات الدائرية المتساوية الثابتة المتجاورة كخلايا النحل باللون الابيض وهذه الخلايا بصفوف بها اسطوانات اصغر حرة الحركة مغلقة بغطاء نصفه ابيض والاخر اسود ، والصف الذى يليه به كرات نصفها ابيض والنصف الاخر اسود حرة الحركة والصفوف جميعها مرتب بالتبادل بين الكرات والاسطوانات المغلقة ، والمربع الداخلى بما يحوى من اشكال خلايا النحل بما تحويه من مفردات مركب على محور حر الحركة فى منتصف مربع الارضية ومتصل بماتور كهربائى من الخلف .

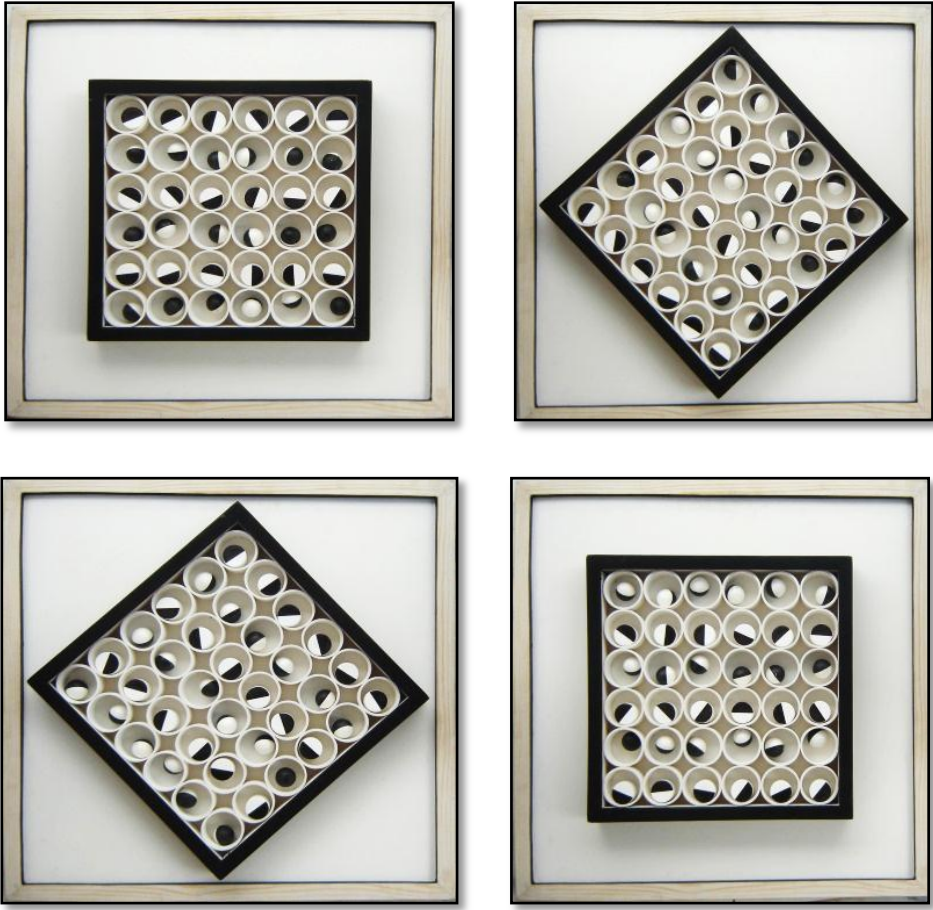
**جماليات العمل :** بتوصيل الكهرباء الى المحرك من خلال مفتاح التوصيل يبدأ المربع الداخلى فى الحركة الدائرية ، وتبدأ معه القطاعات الاسطوانية الداخلية والكرات (مفردات العمل) فى الحركة ، والظهور مره باللون الابيض واهيانا باللون الاسود او جزء منه ، فينتج العديد من الاشكال والهيئات التى يدركها المشاهد فى عمل فنى يتحقق به العديد من القيم الفنية نتيجة تبادل علاقات الابيض والاسود بين المفردة والخلية الموجودة بها وكذلك مع باقى مفردات العمل ، وتتنوع العلاقات الفنية نتيجة تنوع اتجاه الخط الفاصل بين الابيض والاسود ، بالخط الخارجى للخلايا والمربع للمربع الدائم الحركة والمتغير فى الوضع ،

فأحيان يكون مربع أو مربع مائل الى جهة ما بزوايا عديدة أو معين ، وينتج عن هذه العلاقات العديد والعديد من الرؤى التصميمية ذات الابعاعات المتجددة وهكذا تظل الاشكال فى التوالد والتغير بحيث أن الشكل الكلى للعمل تقريبا لا يكرر ، كما ان بعملية الفصل والتوصيل للكهرباء ، ينتج حركة دورانية عكسية للماتور الكهربى فتبدأ مفردات العمل بالتحرك فى الاتجاه المعاكس بسرعة اكبر مما يؤدى الى الثراء والتنوع فى العلاقات الشكلية الجمالية بين وحدات العمل .



العمل الفنى (الثالث) مقاس 53 سم × 52.5 سم ، أكرليك أبيض وأسود على سلوتكس وخشب





لقطات للعمل (الثالث) توضح الثراء والتنوع في الرؤى الجمالية الناتجة من  
الحركة الفعلية لأجزاء العمل والتأثير الجمالي لها

### العمل الفني الرابع

**المقاس :** 63.5 سم × 63.5 سم

**الخامات :** لون أكريلك أبيض وأسود - محرك كهربائي 220 فولت ، 5 وات - مفتاح فصل - سلك كهرباء - فيشة - قطاعات أسطوانية أقطار وسماكات مختلفة من البلاستيك - خشب - كرات خشبية - اسطوانات - بلاستيك - سلوتكس - زجاج شفاف 3مم - مسامير انواع .

**مسبب الحركة :** قوى ميكانيكية كهربائية بواسطة (المحرك الكهربى) .

**نوع الحركة :** حركة فعلية غير منتظمة حرة مركبة .

**وصف العمل :** العمل مكون من شكل مربع خارجى كأرضية لشكل دائرى كبير داخلى مغلق سطحه لونه اسود ، ارتفاعه 5 سم من الخشب والمربع الكبير يعلوه غطاء زجاجى شفاف بكامل مقاس العمل ، ويوجد بداخل الشكل الدائرى الكبير عدد سبعة أشكال دائرية غائرة بعمق 3سم أصغر باللون الابيض موزعة بشكل منتظم واحدة فى المنتصف وستة موزعة بانتظام حولها فى الشكل الدائرى الكبير ، بكل واحدة منها ذراع متحركة بشكل دائرى سطحه اسود ويكل منها كره سطحها الخارجى منقسم نصفين باللونين الابيض والاسود ، ما عدا الدائرة الوسطى ليس بها ذراع ولكن قاعدتها تتحرك حركة دائرية وبه سبعة كرات نفس الشكل السابق ، وكل من هذه الاذرع متصل بالمحرك الكهربائى عن طريق مجموعة من التروس من الخلف .

**جماليات العمل :** بتوصيل الكهرباء الى المحرك من خلال مفتاح التوصيل تبدأ الاذرع داخل الاشكال الدائرية الصغيرة بالدوران ببطئ ويأخذ كل ذراع الكره حر الحركة ذات اللونين الابيض والاسود معه ، فيقلبها ، وكذلك الدائرة الوسطى ذات السبع كرات ، فينتج عن حركة مفردات الكرات منظومة من حركة الكرات بلونيهما ، وينتج عن ذلك العديد من الايقاعات الشكلية نتيجة تبادل العلاقات بين لون المفردات الابيض والاسود وكذلك الخط الفاصل بين اللونين واتجاهه ، وينتج عن هذه العلاقات العديد من الرؤى التصميمية فى كل دائرة صغيرة على



حدى والدوائر كلها مع بعضها فى العمل ككل ، وهكذا تظل الاشكال الناتجة فى التوالد والتغيير ، كما أنه يمكن للمشاهد ايقاف حركة العمل عن طريق مفتاح الفصل للتحقق والتعمق من رؤية معينة ، ويبدأ التشغيل وقت ما يريد ، كما ان بعملية الفصل والتوصيل للكهرباء ، ينتج حركة دورانية عكسية للماتور الكهري فتبدأ أذرع الدوران بعكس الاتجاه ، مما يؤدي الى التغيير فى ترتيب شكل الكرات فينتج اشكال جديدة تزيد الثراء والتنوع فى العلاقات الشكلية الجمالية فى العمل ككل .



العمل الفنى (الرابع) 63.5 سم × 63.5 سم ، أكريلك أبيض وأسود على سلوتكس وخشب



لقطات للعمل (الرابع) توضح الثراء والتنوع في الرؤى الجمالية الناتجة من  
الحركة الفعلية لأجزاء العمل والتأثير الجمالي لها

### العمل الفني الخامس

المقاس : 43 سم × 43.5 سم

**الخامات :** لون أكريلك أبيض وأسود - محرك كهربائي 220 فولت ، 5 وات - مفتاح فصل - سلك كهرباء - فيشة - قطاعات أسطوانية أقطار مختلفة من البلاستيك - خشب - بلاستيك - سلوتكس - زجاج شفاف 3مم - مسامير انواع .

**مسبب الحركة :** قوى ميكانيكية كهربائية بواسطة (المحرك الكهربى) .  
**نوع الحركة :** حركة فعلية غير منتظمة حرة مركبة .

**وصف العمل :** العمل مكون من شكل مربع خارجى كأرضية للمربع الداخلى والمربع الداخلى ذو حافه ارتفاعها 5 سم من الخشب والمربع يعلوه غطاء زجاجى شفاف ، يوجد بداخل المربع عدد سبعة قطاعات الاسطوانية مفرغة متدرجة الاقطار متداخلة من الكبير الى الصغير ، اثنين منها بالأسود به خطوط بيضاء مختلفة التخانات ، وخمسة بالأبيض به خطوط سوداء مختلفة التخانات وجميعها حرة الحركة ، والمربع الداخلى بما يحوى من مفردات مركب على محور حر الحركة فى منتصف مربع الارضية ومتصل بماتور كهربائى من الخلف .

**جماليات العمل :** بتوصيل الكهرباء الى المحرك من خلال مفتاح التوصيل يبدأ المربع الداخلى فى الحركة الدائرية ، وتبدأ معه القطاعات الاسطوانية المتداخلة فى الحركة ، فتبدأ من منظومة من التباديل نتيجة الحركة الدائرية للقطاعات الاسطوانية باللونين الابيض والاسود وكذلك الخطوط الموجودة عليها وتتبادل الوضع الموجودة عليه فيما بينها ، فيتحقق العديد من القيم الفنية نتيجة تبادل العلاقات الخطية باللون الابيض والاسود للمفردات مع بعضها ، ويزيد التنوع فى الرؤى الناتجة عوامل عديدة مثل الثخانات المختلفة للمفردات الاسطوانية وعلاقات التناسب بين الكبير والصغير وعلاقة المفردات بالخط الخارجى للمربع الدائم الحركة والمتغير فى الوضع ، فأحيان يكون مربع أو مربع مائل الى جهة ما بزوايا عديدة أو معين ، فيكون علاقة مربع ودائرة أو معين ودائرة وهكذا ... ، وينتج عن هذه العلاقات العديد والعديد من الرؤى التصميمية ذات الايقاعات المتجددة وهكذا تظل الاشكال فى التغير بحيث أن الشكل الكلى للعمل تقريبا لا

يكرر ، كما أنه يمكن للمشاهد ايقاف حركة العمل عن طريق مفتاح الفصل للتحقق والتعمق من رؤية معينة ، ويبدأ التشغيل وقت ما يريد ، كما ان بعملية الفصل والتوصيل للكهرباء ، ينتج حركة دورانية عكسية للماتور الكهربى فتبدأ مفردات العمل بالتحرك فى الاتجاه المعاكس مما يؤدى الى اختلاف وضع الاسطوانات مع بعضها مما يزيد من الثراء والتنوع فى العلاقات الشكلية الجمالية بين وحدات العمل



العمل الفنى (الخامس) 43 سم × 43.5 سم ، أكريلك أبيض وأسود على سلوتكس وخشب



لقطات للعمل (الخامس) توضح الثراء والتنوع في الرؤى الجمالية الناتجة  
من الحركة الفعلية لأجزاء العمل والتأثير الجمالي لها



صور توضح بعض الاعمال الفنية من الخلف وما بها من محرك كهربى  
وتروس

### نتائج البحث :

- 1- دراسة التقنيات الحديثة والإنجازات العلمية يؤدي الى التوصل إلى حلول جمالية تثري القيم الفنية والجمالية في التصميم .
  - 2- تتيح دراسة الاتجاهات الفنية الحديثة والمرتبطة بالفن الحركي ، التجريب والاستكشاف والتحرر من الشكل التقليدي للتصميم .
  - 3- ان الاعمال التصميمية التي تعتمد الحركة الفعلية الكهروميكانيكية تؤثر في المتلقي وتزيد من فاعلية مشاهدة للعمل .
  - 4- الفنان المعاصر قد وظف الحركة الفعلية في أعماله باعتبارها عناصر تشكيليه أساسيه .
  - 5- الحركة الفعلية الكهروميكانيكية أضافات أبعادا ورؤى جمالية جديدة للعمل التصميمي المنفذ .
  - 6- الحركة الفعلية الكهروميكانيكية ساعدت المصمم بمنطلقات فكرية جديدة لتحقيق اتجاهاته الحركية في التصميم .
  - 7- الحركة الفعلية الكهروميكانيكية في العمل التصميمي سواء كانت حركة جزئية او كلية يتولد عنها صياغات شكلية تصميمية ونظم حركية جديدة ذات ثراء جمالي .
- مما أدى إلى إضافة رؤى تصميمية جمالية وأبعاد تشكيلية جديدة من خلال الحركة الفعلية الكهروميكانيكية بما يحقق أهداف البحث ويثبت صحة فرضه .

### التوصيات :

- 1- إجراء المزيد من البحوث لتوظيف الحركة الفعلية بجميع مسبباتها تصميميا لإثراء مجال التصميم بالعديد من الأعمال المبتكرة .
- 2- الاهتمام بدراسة دور الحركة الفعلية وأنواعها في الأعمال الفنية كأحد الوسائل المؤثرة والفعالة في المشاهدة وتنمية الذوق الفني للمشاهد .

- 3- إعداد ورشة فنية تضم الأدوات والمعدات التي تستخدم في تنفيذ الأعمال الفنية التي تقوم على الحركة الفعلية الكهروميكانيكية ، من خلال المحرك الكهربائي بواسطة المشاهد ، وتضم أمثلة عملية لكيفية حدوث الحركة وذلك لزيادة خبرة الطلاب في التعامل معها .
- 4- الاستفادة من الأساليب التقنية المختلفة لتحقيق الحركة الفعلية في التصميم .
- 5- الاهتمام بالاتجاهات الفنية الحديثة لطلبة الفنون والمتخصصين من خلال تناول أعمال فناني الحركة الفعلية ، والوقوف على المنطلقات الفكرية والعلمية لهم .



## المراجع

أولاً : المراجع العربية :

- 1- أحمد فؤاد باشا وآخرون ، 2005 ، الفيزياء الحيوية ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
- 2- إدوار غالب ، 1965 ، الموسوعة في علوم الطبيعة ، المجلد الأول ، بيروت .
- 3- جيمس مارك بالدوين ، قاموس الفلسفة وعلم النفس ، رسالة اليونسكو ، العدد 28، وزارة الثقافة ، القاهرة .
- 4- سعد كامل أحمد ، 1965، الميكانيكا ، الجزء الأول ، دار المعارف، القاهرة .
- 5- سلوى أبو العلا محمد ، 2000 ، أساسيات تصميم شخصيات الرسوم المتحركة بأساليب التقنية الحديثة ، رسالة دكتوراه ، غير منشورة، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان .
- 6- شاكِر عبد الحميد : 2008 ، الفنون البصرية وعبقورية الإدراك ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة .
- 7- سامى خشبه ، 2006 ، مصطلحات الفكر الحديث ، ج 2، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة .
- 8- سوسن عبد المنعم وآخرون ، 1977 ، البايوميكانيك فى المجال الرياضى ، دار المعارف ، القاهرة .
- 9- روبرت - جيلام سكوت ، 1968 ، أسس التصميم ، ت : محمود يوسف وعبد الباقي محمد إبراهيم ، مراجعة : عبد العزيز محمد فهيم ، تقديم : عبد المنعم هيكل ، دار النهضة للطباعة والنشر، مصر ، 1968 .
- 10- محسن محمد ابراهيم ، 2001 ، الفنان والجمهور ، دار الفكر العربي ، القاهرة .

- 11- علاء الدين حمدي : 1999 ، الاستاتيكا وتطبيقاتها ، دار الراتب الجامعية ، بيروت .
  - 12- عبد الفتاح رياض ، 1974 ، التكوين في الفنون التشكيلية ، ط1 ، دار النهضة العربية ، القاهرة، 1974 .
  - 13- عفيفي البهنسي ، 1997 ، من الحداثة إلى ما بعد الحداثة ، دار الكتاب العربي ، بيروت .
  - 14- منى محمود فراج 2014 ، الكشف عن نظم الحركة الفعلية في عناصر الطبيعة واستخدامها في التشكيل المعدني ، رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، جامعه القاهرة .
- ثانيا : الرسائل والابحاث العلمية :**
- 15- أشرف محمد مسعد النشار ، 2016 ، مفهوم الحركة في تصوير الفن الحديث وفن التجهيز في الفراغ (دراسة تحليلية) ، بحث منشور ، مجلة جمعية امسيا المصرية (التربية عن طريق الفن) ، يناير - ابريل .
  - 16- أسعد سعيد فرحات ، 1998 ، الحركة الفعلية في النحت الحديث والإفادة منها في تدريس التشكيل المجسم ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان .
  - 17- إيناس عبد العدل محمد وأيمن الصديق السمرى ، 2011 ، القيمة الجمالية والفلسفية لمفهوم العمل الجماعي من خلال ورشة عمل لفن التجهيز في الفراغ ، مجلة بحوث التربية النوعية ، جامعة المنصورة ، العدد 23 ، ج1 .
  - 18- سلوى أبو العلا محمد ، 2000 ، أساسيات تصميم شخصيات الرسوم المتحركة بأساليب التقنية الحديثة ، رسالة دكتوراه ، غير منشورة، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان .

- 19- سوسن يونس محمد الحناوي ، 2002 ، حلول نسيجية مبتكرة لتحقيق الحركة الفعلية في النسيج المجسم ، رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان .
- 20- رجاء حسن الزمزمي ، 2006 ، الأسس التعبيرية للأعمال الفنية المسطحة والتي تنشأ من خلال الحركة التقديرية للقيم ، اللونية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة أم القرى ، المملكة العربية السعودية .
- 21- محمد عبد الحفيظ هارون : 2009 ، مفهوم البعد الرابع وأثره علي القيم التشكيلية والتعبيرية في النحت المعاصر ، رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان .
- 22- نرمين محمد عبد السلام عسكر ، 2012 ، مداخل تجريبية للحركة الفعلية كمدخل لتدريس التصميمات الزخرفية المعاصرة ، رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان .
- 23- هشام سمير حبيب ، 2004 : الحركة الفعلية كمدخل لإيجاد ابعاد جمالية في المشغولة الخشبية ، رساله دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية الفنية جامعة حلوان .

#### ثالثا : المراجع الاجنبية :

- 24- Dagobert D. Runes , Harry G.Schrickel : 1946, Encyclopedia of the Arts Hardcover – January 1.
- 25- F. P. Beet, E. R. Johnston. O. P. Cit .
- 26- Tatja Scholte and Gtenn Wharton : Inside Installations, Amsterdam University Press, 2011 .
- 27- Nicholas Rouks :1983, plastic po R Kinetic art, London .

#### رابعا : مواقع الأنترنت :

- 28- <http://hazemsakeek.org/vb/>
- 29- <https://www.psmuseum.org/at-home/activity/activity-17>
- 30- <https://fahrenheitmagazine.com/arte/plasticas/victor-vasarely-el-padre-del-op-art#node-gallery-2>
- 31- [/https://freshideen.com/diy-do-it-yourself](https://freshideen.com/diy-do-it-yourself)
- 32- [diy-ideen-7.html?image\\_id=276437](http://diy-ideen-7.html?image_id=276437)

- 33- <https://theinspirationgrid.com/fantastic-kinetic-sculptures-by-bob-potts>
- 34- <https://www.startribune.com/a-famed-calder-sculpture-once-graced-nicollet-mall-can-t-it-return-to-its-home/498035371/>
- 35- [https://www.pinterest.com/kinetrika/\\_shop/](https://www.pinterest.com/kinetrika/_shop/)
- 36- <https://www.hypeness.com.br/2011/09/esculturas-em-camadas>