التوظيف الجمالي لعنصري الصوت والحركة بمحركات القوى الطبيعية والصناعية وأهميتهما في استحداث مشغولات معدنية متنوعة

أ.د/منير حسن محمود* د/انجي صابر احمد†

أحمد عبد السلام عبد المولى‡

مستخلص البحث

ان الفنون في العصور الأخيرة كانت من أكثر المجالات تطورا حيث ظهرت العديد من المدارس والاتجاهات الفنية، لذا كان لابد من مسايرة هذه الاتجاهات حتى نسير في ركب التطور.

ويؤكد الباحث على القيم التشكيلية في الأعمال الفنية، وذلك من خلال الحركة الفعلية باستخدام الخامات المعدنية وتحريك المشغولة المعدنية عن طريق المحرك الكهربي "الموتور" وأيضا عن طريق تدخل المشاهد أو حركة طبيعية " كالهواء " ليصدر عنها صوت، الأمر الذي يؤدى إلى حدوث تناغم بين هذين المثيرين " الصوت والحركة ".

وقد اتبع الباحث في دراسة أسلوب الممارسات التجريبية وذلك لاستكشاف جماليات عنصر الصوت والحركة باتجاهاتها المختلفة، وقد حرص الباحث على أن يحمل العمل قيما فنية في أثناء السكون وتزداد القيمة الجمالية والفنية مع وجود الحركة والصوت الأمر الذي يؤثر على المشغولة المعدنية ويحدث تناغما بها.

وقد أضاف الباحث عنصرا جديدا إلى طلاب كليات التربية النوعية وهو التفكير في تحريك العمل وإصدار الأصوات المختلفة من خلال الحركة الناشئة عن التحريك بإضافة إلى التصميم والتنفيذ وذلك في مجال أشغال المعادن بكلية التربية النوعية.

Abstract

Arts have recently been one of the most developed fields many schools and approaches have appeared we have to cope with these approaches so as not to lag far behind.

The researcher emphasizes the plastic art values in his works through real motion using metal materials and moving metal works by using motors electric motors and through mixing intervening scenes and natural motion "art" to make sounds that leads to harmony between these two exciting stimuluses' "sound and motion."

* أستاذ تصميم الحلي والمجوهرات كلية الفنون التطبيقية – جامعة بنها

† مدرس أشغال المعادن كلية التربية النوعية – جامعة بنها

‡ باحث ماجستير كلية التربية النوعية – جامعة بنها

The researcher adopted the style of experimental practice to explore the beauties of different sound and motion directions the researcher was keen to include artistic values cluing the still period the artistic and beauty values increase with the presence of sound and motion these affects the metal work and makes harmony in it.

The research added a new element to the students of in the faculty of specific education, which is moving the piece of work and making different sounds through the motion resulted from moving with spotlights to the design and the model.

It is in the field of metalwork in thefaculty of specific education

مقدمة

"زود الله الإنسان بوسائل تنقل إلينا معرفتنا بالعالم الخارجي من حولنا من (سمع، بصر، لمس، شم، تذوق) وبالنظر للطبيعة التي تعد هي المعلم الأول للفنان وبتأمل الحياة بما فيها من ظواهر وعناصر حية أو جماد تظهر الحركة كجزء لا يتجزأ من الحياة، فالحركة شيء أساسي وحيوي في الحياة وموجودة في كافة المجالات.

فالحركة من أهم العناصر التي تعكس فكرة الحياة وهي موضوع هام في الفنون بأنواعها بما فيها الفنون التشكيلية، فلم يعد العمل الفني مجرد كادر ثابت وإنما أصبحت الحركة جزء منها ومن الممكن للفنان أن يعبر عن فلسفته وأفكاره من خلال الحركة ومن الواجب عليه فهم جوانب الحركة المختلفة وقوانينها وذلك لتقديمها من خلال عمله الفني(*).

"لذلك تعتبر الحركة عنصرا هاما من عناصر العمل الفني، فهي التي تطفي عليه الحيوية مما يجعل العمل الفني أكثر جذبا وتشويقا وتفاعلا مع المتلقي، فقد أصبحت الحركة الآن ومع تصميمات العصر الحديث هدفا تكمن فيه القيم الجمالية ومتطلب تشكيلي لابد منه ولا يجب أن يخلو منه أي عمل فني وإلا اتصف بالجمود والركاكة فوجود العنصر في العمل الفني لابد وان يكون وجودا تفاعليا مع ما يجاوره من عناصر أخري مما يزيد قوة الترابط والوحدة بين أجزاء العمل الفني فيبدو كلا لا يتجزأ وكلما زادت حركة عناصر هذا العمل كان أكثر جذبا ولفتا للأنظار وبالتالي أكثر تأثيراً في المتلقي وكذلك فعلاقة الإنسان بالموجودات والمحسوسات والمرئيات في الطبيعة ليست علاقة نظرية تأمليه خالصة وإنما هي علاقة ديناميكية لتميزها بالحركة نتيجة المؤثرات المتبادلة بينه وبينها"(†).

"ويري الباحث أن الحركة مهمة في الفن من حيث أن التعبير الحركي هو لغة الفن فيوضح أحد المراجع انه يتحقق ذلك بتحويل المادة إلى طاقة حيث تتحرك الأجسام وتتبع العين حركتها وتتعلق بهذه الحركات وتصل إلى ما تشرده من قصة ومعاني ومفاهيم وأفكار فما هي إلا تعبير عن معاني نفسية خفية ليس لها سبيل للتعبير عنها إلا عن طريق لغة الحركة".

(*)**هند احمد علي** (٢٠١٢): "حركة جسم الإنسان في فنون الميديا والإفادة منها في التصوير المعاصر"، رسالة ماجستير، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ص٢٩.

(†)**لطفي محمد علي (١٩٧٨)**: "الديناميكية والاستاتيكية في النحت المعاصر"، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية، ص أ.

"كما يشير مرجع آخر أن هناك أعمال تتحرك بصورة عشوائية دون قوي ميكانيكيه وأخري ميكانيكيا باستخدام الأضواء أو المغناطيس أو الكهرباء أو الماء وغالبا ما يتعامل الفنان الحرك مع التكنولوجيا فهو يمثل جانب من العلاقة بين العلم والفن فاستخدامه للوسائط المتعددة التي يستخدمها لمعالجة وخدمة أفكاره وتصوراته"(*).

"ولذلك فإن من احدي الاتجاهات الحديثة في الفن هي إعطاء الفرصة للمشاهد في المشاركة في العمل الفني من خلال التحريك اليدوي أو تحريك العمل الفني ذاته أمام المشاهد مما يعطي الفرصة لأعادت تنظيم عناصر العمل بأكثر من طريق لتحقيق أكثر من قيمة جمالية واحده كما كان معتادا في الأعمال الساكنة فباتت الأعمال المتحركة غير جامدة تلعب فيها الحركة دورا ايجابيا معبرا عن حركة الحياة بأكملها، فقد أراد الفنان أن يعبر عن الحركة الفعلية في أعماله مؤمنا بان الحركة في المجال البصري هي اقوي مثيرات الانتباه فمهما كانت درجة الاستغراق الذهني التي يعيش فيه الفرد فمن المؤكد أن تستثيره أي حركة يدركها"(†).

"كما أن المؤثرات الصوتية لا يمكن إغفالها أو اعتبارها مجرد مؤثرات هامشية وذلك لدورها الهام والملموس في تجسيد الحدث على العمل الفني وجعله يقترب أكثر من نفس المشاهد وعقله حيث يتفاعل معه من خلال أكثر من حاسة لديه فهو لايراه فقط بعينه وإنما يسمعه أيضا من خلال ما يصدر عنه من أصوات وإيقاعات تختلف بوقع تأثيراتها النفسية
ما بين العمل والآخر مما يجعل شعور المتلقي وتمييزه لكل عمل على حده اشد حساسية وقوة وأكثر عمقا"(‡).

"وقد تزايدت أهمية المؤثرات الصوتية في الأعمال المتحركة يوم بعد يوم حتى أصبح يمكن اعتبارها مكون أساسي في العمل المتحرك وليس شيء مكمل هامشي له، حيث أن مرافقة المؤثرات الصوتية للإيقاع البصري في العمل الفني حتى خلال فترات الصمت لها نفس التعبير النفسي لدي المشاهد خاصة إذا جاءت في المكان المناسب"(§).

"كما أن الصوت أيضا يساعد في تفسير الصورة أو العمل الذي يراه المشاهد وإتمام فهمه له، فمثلا "رؤية الباب وهو يغلق يجب أن يصاحبه صوت هذا الباب، ورؤية كلب وهو يعوى يجب أن يصاحبه صوت عواء "كما أن المؤثرات الصوتية تطفي جو جمالي حيث يمكن اعتبار تلك المؤثرات الصوتية خلفية جمالية ساحرة الأحداث في العمل المتحرك"(**).

"فقد جاء الوقت الذي فيه ينبغي أن تنسحب فكرة الهيمنة البصرية ليضع الصوت فرض وجوده بتقدمه الفكري والتقني في الفن المعاصر، وهناك أوقات أخري ينبغي أن يهبط الصوت ثانية، فأحيانا يريدك العمل أن تسمع له صوت فعليا وأحيانا أخري يريدك أن تدركه من

(*) **بسطويسي احمد (١٩٩٦)**: أسس ونظريات الحركة، دار الفكر العربي، الطبعة الأولي، ص٣٢.
(†) **يوسف السيسي**: دعوة إلى الموسيقي، عالم المعرفة، الكويت، ص٣٢٦.
(‡) **منال سعد (١٩٩٩)**: "الرؤية الكاليدوسكوبية للتكوين في التصوير المعاصر"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة المنوفية، ص٣٤.
(§) **ريهام محمد كرم عبد ربه (٢٠٠٨)**: "مؤثرات الرعب في أفلام الرسوم المتحركة بين التشكيل والبرمجيات الحديثة"،رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية الفنون الجميلة، جامعة حلوان، ص ٢٤٦، ٣١٥.
(**) **أشرف محمد سيد عارف جمجوم (٢٠٠١)**: " القيم الجمالية والفنية للوحات الربط الجرافيكية بين البرامج التليفزيونية"،" رسالة ماجستير،"غير منشوره "، كلية الفنون الجميلة، جامعة حلوان، ص٢٥٥

الزاوية البصرية حيث يكون الصوت تحت ظهير لباد من الرؤية، وهكذا يكون الصوت مؤثرا على كل شيء تراه"(*)

"لذلك فقد حاول العديد من الفنانين التشكيلين الجمع بين ما هو حركي وما هو سمعي وذلك من خلال الاستفادة من الأصوات التي ينتج عن طريقها نوع من الحركة للأجسام معده إعدادا معينا وتشكل بناءا فنيا، ومن خلال الاستفادة من حركتها للأجسام لينتج عن طريق هذه الحركة المحسوبة تركيبا صوتيا ومؤثرات صوتية معينة، وقد أطلق على هذا المصطلح " الاتجاهات الحركية والبصرية " باعتبار أن الميدانين يتشكلان من اهتزازات ذرية متناوبة الحركة الموجية والفواصل السكونية المتضاعفة أحيانا بالأصداء. ولذلك فإن محاولات الدمج بين الأصوات والأعمال التشكيلية المركبة شغلت العديد من الفنانين، مما دعي بعض النحاتين إلى إنتاج أعمال نحتية أطلقوا عليها "النحت الصوتي".

ولذلك لجأ كثير من الفنانين التشكيلين إلي استخدام الصوت كخلفيات تصاحب العرض التشكيلي لإضفاء جو تعبيري يساعد علي تأكيد المعني لدي المشاهد ولزيادة معايشته مع العمل الفني بصوره أكثر تجاوبا، كما استخدم فريقا آخر من الفنانين التشكيلين المؤثرات الصوتية والإيقاعية كخلفيات تصاحب العرض أيضا ولكنها ترتبط ارتباطا أساسياً بطبيعة البناء التشكيلي حيث تساعد علي تكمله الفكرة وتأكيد المعني الانفعالي عند المشاهد، وفي هذا النوع من المزاوجة بين الصوت والفن التشكيلي يسعي الفنان إلي استخدام الصوت كي يضع المشاهد وكأنه جزء من العمل يلتحم به وتهتز مشاعره معه ويعيش حاله من المزج بين الصوت المسموع والبناء التشكيلي المرئي"(†).

" إذا فإن الفن غير قادر علي التعبير دون مساعدة التطبيقات التكنولوجية التي تمده بالخامة والأداء الطيع للتشكيل، كما أن التكنولوجيا ليست لديها ما تقدمه دون تعبيرات الفنان، كما أن الفن ضروري لإثارة وإرضاء المواقف الإنسانية لكي تعاون العقل عاطفيا علي استيعاب تلك التطبيقات وتلك المعرفة المليئة بالا جهزه والتعقيدات، وان عصر التكنولوجيا الحالي يعيش في بيئة جديدة يمكن أن تسمي بيئة كهربية مسئولة عن إعادة تركيب حواسنا فلم تعد الرؤية هي الوسيلة الأولي للمعرفة بل أصبح السمع والتذوق واللمس والشم أكثر أهمية"(‡).

ويري الباحث انه نتيجة لما سبق كان للفانين الحاجة الماسة والمباشرة في تناول الصوت داخل أعمالهم الفنية أيضا كان الطريق إلي قلب وعقل الجماهير ترد بحيل الفنون المتحركة وان جاء الصوت فيصبح الخلفية في كثير من الأعمال، وكانت طرق الدفاع عن قيمة وجود وجودة الصوت ما هي إلا طرق شخصية، فلذلك فإن الفن الصوتي والحركي لن يرجعا أو يتقدما إلا بطفرة حقيقة في الفن.

" فعندما أصبح الصوت والحركة مثيران هامان في الطبيعة والبيئة الصناعية وشتى الفنون، فإن وجودهما في بنية العمل الفني المعاصر يعد جزء أساسيا في هيكل التشكيل

(*) **علي أبو شادي**: الفلم السينمائي، مكتبة الشباب، وزارة الثقافة ١٩٩٨، ص٢٥.

(†) **أحمد عبد الغني محمد سالم (١٩٩٤):"**التركيب الموسيقي كمدخل لتدريس التجريد في التصوير لطلبة كلية التربية الفنية"، رسالة ماجستير، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ص ١٤٨،١٥٠.

(‡) **مجلة العلم والمجتمع**: العدد ١٦، سبتمبر ١٩٧٤، مقال الفن والتكنولوجيا والإدراك الحسي، بقلم: رولفديتر هيرمان، ترجمة الدكتور يحي الرخاوي، ص١٠٢.

"البصري، السمعي" ليتبعه الفنان من منطلق التأكيد على مفهوم أفكاره الذي يختل توازنه بإهمال هذان المثيران، وقد يتعثر الفنان في أن يجد بديلا تشكيليا وبصريا آخر يناهضه.

وبناء على ذلك يستوجب علي الفنان التشكيلي دراسة هذان المؤثران المتغيران على اعتبارهما ظاهرة فنية ايجابية إضافة العديد من الأبعاد الخاصة بطبيعتها وخصائصها الفيزيائية وكذلك دراسة أثر تلك الأبعاد الناشئة من المؤثرات الصوتية في بنيه العمل الفني المعاصر وكيفية استجابة المتلقي لهذه الظاهرة الجديدة.

" فيمكن لنا من خلال دراسة هذه الظاهرة إيجاد أساليب وطرق تشكيلية وفكرية متنوعة، نابعة من العلاقة التبادلية بين الفن والعلم والتكنولوجيا، مما يستوجب دراستها والإفادة منها، ومعرفة الأسس الفنية التي تتبع لتوظيف هذان المثيران فكريا وتقنيا".

واستنادا إلى الاتجاهات القائمة في الفكر الفني المعاصر، فانه من خلال تناول الباحث بالعرض والتحليل للأساليب الحركية والصوتية، فان البحث الحالي يصنع مجموعة من أسس التشكيل بالصوت والحركة في بنية العمل الفني مما سوف يضيف لمجال أشغال المعادن معطيات جمالية جديدة تثري الشكل وتضيف إلى بنيته لأساسية قيما تشكيلية وجمالية جديدة.

أما في **مجال المعادن والحلي** فقد استطاع الفنان أن يبتكر مصنفات تتميز بالتدلي مثل الدلايات والأقراط المتدلية وقد تميزت بصفة خاصة بالحركة المتوترة بالتأرجح "الاهتزاز البندولي" وعن هذا التأرجح نتجت تصادمات بين الأجزاء المتدلية وصاحبها حدوث أصوات حفيف أو رنين، ولكون ذلك مكتسبا يسهل تحقيقه فقد اتجه الفنان بعد الملاحظة إلى البحث في كيفما يمكن أن تتنوع هذه الأصوات لتنويع التأثير السمعي. فابتكر الأجزاء المجوفة المصاغة من المعادن مثل أشباه الكريات، والمخاريط، والاسطوانات ثم أضاف ابتكار "الجلاجل" وهي عبارة عن كريات مجوفة يحوي فراغها الداخلي أجسام صغيرة من فلز أو حصى لتحدث بحركتها داخل تجويف الكريات تداخلات صوتية ينتج عنها أصوات احتكاك أو جلجلة، وقد تفنن الصائغ في خفض ورفع درجة الصوت ونوعه، وعرفت أشكال ومكونات منها ما يسمي بالجلاجل والبلابل حيث تتقارب الأصوات إلى أمثلة طبيعية، وقد تواجدت بكثرة في حلي الأطراف المتميزة بكثرة الحركة. فارتبطت بحلقات الجيد "الخلاخيل " وحلي الرقبة والصدر والأقراط، وأحيانا الأساور وعصابات الرأس، والأحزمة، كما انه إلى حد ما ارتبطت بمكملات الزي في بعض المناطق البدوية.

وكانت تكوينات "كالدر" المعدنية الثابتة، اتبعها بتصميمات متحركة تعتمد على قوانين الطبيعة مثل التيارات الهوائية وبما ينتج عنها حركات للأشكال والعناصر المتدلية والغير ثابتة بهيئة العمل الفني، فتكون اغلب أعماله من سلك معلق في الأسقف متصلة بأسلاك أفقية متوازية يتدلى منها كرات أو شرائح معدنية ويتخللها الفراغ الخارجي، فقد حقق كالدر الاتزان المحوري بين جميع أجزاء العمل الفني، فالكثير من أعماله تعتمد على الحركة وما ينتج عنها من تأثيرات صوتية التي تنتج من تصادم أجزاء العمل ببعضها البعض (*).

(*) **برنارد مايزر**:"الفنون التشكيلية وكيف نتذوقها "، ترجمة سعد منصور، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، ص١٢١.

وهناك أعمال تتحرك بصورة عشوائية دون قوة ميكانيكية وأخرى تتحرك ميكانيكيا باستخدام الأضواء أو المغناطيس أو الكهرباء أو الماء، وغالبا ما يتعامل الفنان الحركي مع التكنولوجيا فهو يمثل جانب من العلاقة بين العلم والفن في استخدامه للوسائط المتعددة والتي يستخدمها لمعالجة وخدمة أفكاره وتصوراته.

ويري الباحث أن مفهوم الحركة الفعلية كقيمة فنية لا تطلق فقط على حركة الأعمال نفسها بل القوي المحركة المحيطة بالعمل. والفنان في الفن المعاصر عليه أن يتعايش مع عصر تسيطر فيه الآلة حيث نجد أن الإنسان في حاجة لعمل علاقة فنية تماثل حركة الحياة التي يعيشها.

ويمكننا أن نستخلص أن الفن الحركي الحديث لا يقوم على تسجيل الذكريات أو السرد القصصي لكنه فن مطلق سريع في جلب متعة الحواس شامل التأثير علي أكبر عدد منها وبذلك فهو أيضا فن باعث على الابتهاج واللذة ومثير في لحظة مشاهدته. ولهذا فان هذا الاتجاه مناسبا لمداعبة حواس الإنسان ممتعا إياه بإزالة التوتر والقلق الذي انتابه حديثا، وعلى هذا فالفن الحديث فن ذو قيمة عصرية.

الفن الحركي والتشكيل المعدني

بتطوير عصر العلم والتكنولوجيا الذي ساعد وطور في مجالات عدة كان من الضروري أن يكون للفن استفادة وتغير كبير في شكل ومفهوم تشكيل المعادن " فكان لهذا التطور مجال استكشافي ومنبع جديد لاستلهام أفكار مستحدثة من خلال تغير الآلة وظهور تقنيات جديدة لم يعتاد عليها الفنان ومصمم المشغولات المعدنية على الرغم من كونها مجرد وسائل للتنفيذ، إلا أنها كان لها عظيم الأثر في تغير شكل ومفهوم الأعمال المعدنية المعاصرة التي تتصف بالحركة"(*).

ولقد دعا رواد هذا الاتجاه الفني إلي جعل الحركة بعدا عضويا داخلا في صميم التشكيلات الفنية التي لا يمكن إدراكها إلا من خلال تفاعلها بذلك البعد العضوي (†). معتمدين في ذلك على العلاقة بين العلم والفن ومستخدمين كافة أنواع القوي المحركة لابتكار أشكال فنية تعتمد على الحركة الفعلية، وعلى ضوء هذا التوجه وظف العديد من مصممي الحلي الحركة الفعلية في بعض صياغتهم التشكيلية من مطلق تحقيق نظم وتراكيب مستحدثة من شانها أن تعبر عن روح العصر الذي يتميز بالحركة والسرعة.

فالحركة من خلال مشاركة المشاهد للأعمال الفنية تتطلب أما مشاركة يدوية أو من خلال ذبذبات صوتية أو من خلال تغيير زوايا الرؤية، وهذا النوع من الأعمال يهدف إلي مشاركة المشاهد مع العمل بصورة اكبر حيث أن هذه النوعية من الأعمال تترك تأثيرات نفسية وعضوية علي المشاهد، فهي تدفعه للتعامل مع تلك المرئيات والتعرف علي إمكانياتها وما بها من علاقات كامنة يرغب في البحث عنها، وذلك يفيد البحث كمنظومة من خلال عمليات مختلفة في ضوء التقنيات المستخدمة والإحداثيات التي يقوم عليها الباحث للتأكيد علي الحركة من خلال الاستفادة بفلسفة مدرسة الفن الحركي ومشغلاتهم بمجال المعادن علي وجه الخصوص.

(*) Eter Dormar & Ralf Terner ١٩٩١: ibid.p.٢٦.

(†) **نعيم عطية١٩٨٢م:** " الفن الحديث محاولة للفهم"، دار المعارف، القاهرة، ص٩٤.

ولقد أثارت خامات المعادن اهتمام كالدر بما لها من مميزات لا غني عنها بالنسبة للفنان، إذ بإمكان قطعها ولحمها وقولبتها وصبها وثقلها، كما تكتسب خاصية التحميل والبقاء إلى جانب الطواعية في الشكل، حيث تخضع لأي تصور شكلي. وقد قدم كالدر الكثير من منحوتات الحيوان التي نفذها بخامة المعدن علي شكل شرائح أو أسلاك، ومن أعماله الفنية " تمثال الكلب" الذي يظهر في شكل بنائي منفذ بشرائح معدنية لأشكال هندسية تتفاعل مع الفراغ المحيط بشكل ايجابي وفعال، وقد استطاع الفنان أن يحول شكل الكلب العضوي إلى مجموعة من العلاقات التشكيلية الفنية البحتة عن طريق تقنية اللحام(*).

وفي ضوء ما تقدم عرضه يري الباحث أن مصممي الحلي الحديث استطاعوا أن يطبقوا الواقع التشكيلي في أعمالهم مع إيقاع الحياة الذي يتميز بالحركة والسرعة من خلال توظيفهم لعنصر الحركة الفعلية في صياغاتهم التشكيلية. وذلك في ضوء دراستهم للنظريات العلمية الحديثة وأنواع القوي المحركة والتي تتعلق بعوامل طبيعية أو ميكانيكية أو بمشاركة مرتدي المشغولة في تحريكها.

الحركة الفعلية بمحركات القوي الطبيعية والصناعية:

أولا: توظيف الطاقات المحركة الطبيعية

تعددت القوي المختلفة التي تساعد على تحريك العمل الفني مثل الهواء والرياح والماء، كما تتمثل في القوي المغناطيسية والكهربائية، ولذلك نجد أن الفن الحركي قد جعل من العمل الفني عملا جماعيا، فنتيجة استخدام قوي مختلفة في تحريك العمل وإبراز العديد من العناصر الجمالية التي تزيد من فاعليته أمام المشاهد، ولقد برز جماعة من الفنانين اللذين اهتموا بالحركة الفعلية في العمل ولكل منهم اتجاه في إبراز الحركة في عمله الفني.

وقد استفاد بعض الفنانين الحديثين من قوي دفع الهواء" الطبيعي والصناعي "لإيجاد نوع من الحركة الفعلية في أعمالهم وهي كما يلي:

ا -استخدام الهواء كقوة طبيعية لتحريك العمل

كانت في البداية ومع ظهور الحركة الفعلية في العمل الفني حركة بسيطة ثابتة تعتمد على التذبذب أو الدوران حتى وصل الفنان إلي ابتكار الحركة عن طريق الهواء أو الرياح كطاقة طبيعية، وتتم الحركة نتيجة لبسط تيار هواء، وفي مثل هذه الأعمال لم يكن الفنان يهتم بإخفاء مصدر الطاقة داخل العمل أو بإظهاره ليكون جزء من العمل. وهنا تبدو الطاقة تحيط بالعمل من كل اتجاه وتعمل على تغير شكل العمل إلى عدة أشكال، فنفذت الأعمال بحيث تتحرك نتيجة لأقل تيار هواء يمر حولها مما يجذب انتباه المشاهد مع كل حركة حتى تعيش حواسه مع العمل ويدركها فهي حركة فعلية. ويعتبر الفنان الأمريكي" ألكسندر كالدر" من الفنانين الذين برعوا في توظيف الهواء كقوة محركة لأجزاء أعماله التي أطلق عليها اسم المعلقات "Mobile " فهو رائد هذا الأسلوب.

(*) **أمجد صلاح الدين التهامي** ١٩٩٩م: "القيم التشكيلية والتعبيرية لمنحوتات عنصر الحيوان في اتجاهات الفن الحديث"، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ص١١٢.

١- استخدام الهواء كقوي دفع صناعية لتحريك العمل

يقصد بها التيارات الهوائية الصناعية التي يتم الحصول عليها عن طريق مضخات الهواء، أو المراوح، وتتميز هذه الطريقة عن الأولي في انه يمكن التحكم في شدة واتجاه الهواء ومده تأثيره، وبالتالي التدخل في أشكال الحركة المختلفة لأجزاء العمل، من أعمال الفنان "جليو لوبارك" بعنوان "معلقات الضوء المستمرة للحركة"، ويعتمد الفنان في هذا العمل على التيارات الهوائية الصناعية في تحريك الشرائح الزجاجية العاكسة المدلاة، مما يؤدي إلى إحداث ومضات ضوئية في أرجاء مكان العرض.

ب -استخدام حركة دفع السوائل كقوة لتحريك العمل

استخدم بعض الفنانين السوائل كقوة محركة في أعمالهم، وهو نوع من الفن يعتمد على قوة الدفع الناتجة عن السوائل كالماء الذي استخدم " كقوة محركة في النحت الهيدروليكي Hydraulic" (*)، وأحيانا يوظف الماء بصورته السائلة كما في أعمال الفنان " هانز ماك Heinz Mack أوفي صورة بخار كما في أعمال الفنان " هانز هكه H.haacke" تحت اسم حائط التكثيف، والذي يعتمد علي طاقة التبخير والتكثيف، وتوظيفها كعناصر تشكيلية.

إن الحركة الفعلية الناتجة عن حركة هذه السوائل لا تتميز بالجاذبية فقط، ولكنها بالإضافة إلى ذلك تتميز بقدر كبير من الجمال في حركتها وفي تحولات ألوانها، والتي تبعث على إثارة حواس المشاهد النفسية والعقلية.

ومن أهم الفنانين اللذين وظفوا الماء كقوة دفع طبيعية هو الفنان "جورج بيكر"، فلم يكن اهتمام الفنان بيكر بالأعمال الفنية المتحركة فقط، بل كان اهتمامه أيضا بالتكوينات التشكيلية لأعماله الحركية فكانت مصقولة وتبدو وهي ساكنة تمثل جماليات أي عمل فني غير متحرك، وقد قام بعمل مجموعة كبيرة من النافورات بمختلف الأحجام والتي تعتمد على استخدام القوة الطبيعية كقوة دافعة لإحداث حركة بالعمل الفني، فقد كانت أعماله تعتمد على المحاور الكثيرة.

جـ -أعمال تعتمد على الغازات في تحريك الأعمال:

إن الأعمال الفنية التي تعتمد في حركتها على الغازات تتعرض بالتالي إلى خواص الحالة الغازية للمواد التي توجد في إطار المعالجات الرياضية. ويلاحظ أن الحركة الحرارية للجزيئيات تتصف بالبساطة في المواد التي توجد في الحالة الغازية، وفي درجة الحرارة والضغط العادي، كما يلاحظ أن كثافة المادة في الحالة الغازية تبلغ ١/١٠٠٠من كثافة نفس المادة في الحالة الصلبة أو السائلة. أي أن المسافة الفاصلة بين الجزيئيات في الحالة الغازية حوالي ١٠ أمثال المسافة الفاصلة في الحالة الصلبة أو السائلة (†).

وعلى هذا الأساس قدمت النظرية الحركية للغازات تفسيرات القوانين التي تربط بين كثافة الغاز وضغطه ودرجة حرارته، وتتعامل النظرية الحركية مع كتلة الغاز على أساس أنها

(*) **ف.جريجوريف، مياكيشيف**: القوي في الطبيعة، ترجمة داود سليمان المنير، الاتحاد السوفيتي، دار مير ،١٩٨١، ص٥٢٠.

(†) Hyperspace : http//www.Thepla.Net/demzi/tor.html, ١٩٩٨, p, ١.

جزيئيات مستقلة متحركة، كما تفسر النظرية الحركية ضغط الغاز على أساس انه مجموع ضغوط مختلفة الجزيئيات عند تصادمها مع الحيز المغلق (*).

د- استخدام المغناطيسيات كقوة لتحريك العمل

قد استفاد بعض الفنانين الحديثين والمعاصرين بالمغناطيسيات الطبيعية في أعمالهم لإحداث حركة فيها، وهي عبارة عن " صخور طبيعية ممغنطة طبيعيا يطلق عليها اسم " مجنتيتMagnetite" (†). ويوجد نوع آخر يمكن أن يقوم بوظيفة المغناطيس السابق وهو المغناطيس المدلوك، وهو عبارة عن قطعة من الصلب يتم دلكها بأحد قطبي المغناطيس في اتجاه واحد (‡)، والنوعان السابقان من المغناطيسيات ذات تأثير دائم. ويعتبر الفنان اليوناني "تاكيسTakis " ١٩٢٥ من أهم الفنانين الذين قاموا بتوظيف القوي المغناطيسية في أعمالهم الفنية سواء كانت ذات التأثير الدائم أو المؤقت.

ه -الحركة الفعلية وتدخل المشاهد

الأعمال التي تتحرك بدفع اليد " Works that move by hand "

قد وظف بعض الفنانين المشاهد باعتباره ممثلا للطاقة الإنسانية وذلك عن طريق التدخل المباشر والغير مباشر، والاستفادة منه كقوة لدفع بعض أجزاء العمل وتحريكها، وقد اتخذت مشاركة المشاهد في إبداع العمل الفني صور عديدة، فاعتبره البعض انه جزءا من العمل الفني لا يكتمل بدونه.

فالمشاهد هنا أصبح مبدعا وذلك لتدخله في العمل عن طريق الدفع باليد لإدارة أو إعادة تنظيم العمل عن طريق بناء مكوناته من جديد أو عن طريق تحريك بعض مكوناته آليا بالضغط على مفاتيحه لإسقاط أضواء مختلفة على العمل أو إذا تحرك المشاهد أمام العمل الذي يحتوي على أجزاء مصقولة أو مصنوعة من المرايا، فتظهر حركة المشاهد المنعكسة على السطح المصقول لتصبح جزءا مكملا للعمل.

ويري الباحث أن تركيز الفن الحديث على إشراك المشاهد في العمل سواء بتحريك بعض أجزاء العمل فتحدث الحركة أو بتحريك الشكل ككل فينتج عن هذه الحركة أصوات وأشكال مختلفة، مما يدفعه إلى التجريب والتفاعل مع العمل أكثر مما لو كان ساكن ويعد هذا الاتجاه في الفكر على قائمة الاهتمام لدي الفنانين المعاصرين.

ثانيا: توظيف الطاقات المحركة الصناعية

اعتمد بعض الفنانين علي توظيف الطاقات المحركة الصناعية ، فاستعانوا بالمحركات وبالقوي المغناطيسية الصناعية كقوي دفع في تحريك أعمالهم أو أجزاء فيها، كما استعانوا بالأجهزة المساعدة علي التحكم في إحداث الحركة المتغيرة، كالأجهزة الالكترونية، وأجهزة التوقيت، ومفاتيح التحويل محققين بعدا رمانيا في أعمالهم الفنية، وكانت معظم أعمال الفن

(*) Encyenopoedia Biitannica, volume ٩, p, ٣٥٣.
(†) **فرانك بوبر ١٩٦٣**: "الحركة والضوء في الفن الحديث " رسالة اليونيسكو العدد ٢٨، القاهرة، ص١٣.
(‡) **برناموريس باركر**: ترجمة احمد علي فرج ١٩٨١: " المغناطيسيات "، دار المعارف، القاهرة، ص٨.

الحركي" Kinetic Art " تعمل بواسطة قوة دافعة سواء طبيعية أو ميكانيكية أو كهربية أو مغناطيسية، وقد تنتج في العمل الفني حركات علي وتيرة واحده أو متغيرة وأحيانا تتخللها بعض فترات السكون.

ا-استخدام القوي الميكانيكية " المحرك " Motors لتحريك العمل:

زاد في الآونة الأخيرة استخدام الميكنة في الأعمال الفنية حتى تناسب مع ما يوجد في الحياة من حولنا، حيث كان اهتمام الفنان بهذا المدخل واضحا حتى وصل إلى ذروته في الستينات، وذلك سعيا لإيجاد لغة جديدة للشكل الفني.

وقد استخدم فنانوا الحركة الميكانيكية المحرك في أغراض متنوعة للاستفادة من فكر ومضمون الاله ودخولها في شتي مجالات الحياة، ولهذا الفكر اتجاهات متنوعة تختلف بين الطرافة والشاعرية، فحركة هذه الأعمال كانت حركة فعلية بحيث تتطور وتنمو في الزمن ومع الزمن، فهي تعتبر سجلا يفتح صفحاته أمام المشاهد تدريجيا.

كما أن هناك أعمالا تتطلب مشاركة المشاهد، وتعتبر الآلات المتحركة ليست ذات قيمة موضوعية في العمل الحركي بل هي وسيلة تؤدي الغرض منها في اللحظة التي تدخل فيها الأعمال الفنية دائرة الحس والإدراك. ونلاحظ أن هناك بعض الأعمال التي فيها الجوانب الميكانيكية تكون غير ظاهرة ويكون الاهتمام منصب على الشكل الفني مع وجود تغير مستمر في شكل العمل الفني، هذا بإضافة إلى أن كل فنان يكون له اتجاه معين يؤكد أسلوبه في استخدام الآلة. ويشمل هذا جميع الأجهزة التي تدار بالمحركات والتي تتحرك بسرعات متفاوتة، بدا من الحركة البطيئة التي يصعب إدراكها اليا لسرعة الخاطفة، وكذلك استخدام مدي متعدد من السرعات التي تجمع بين النظام والعشوائية ووسائل نقل الحركة من وصلات وتروس وسيور.

ب -استخدام القوي الكهرومغناطيسية لتحريك العمل:

استغل الفنان جميع مجالات التكنولوجيا المحيطة به وذلك لتحقيق عنصر الحركة في أعماله، وتعددت الوسائل لتوظيف العلم الحديث في هذه الأعمال ومن هذه الوسائل القوي الكهرومغناطيسية"Electro-Majnetic" التي استخدمها الفنان، وهو بذلك يجعل العمل يتحرر مرتين الأولي من خلال حركته والثانية من خلال تحرره من الجاذبية الأرضية التي تسيطر على جميع الأعمال المتحركة منها بالقوي الأخرى، ومن خلال ذلك نجد أن هذه القوة متميزة عن الأنواع الأخرى من القوي.

أما " تاكيس" Takis" فقد ادخل المغناطيس في أعماله ومن اجل تقوية وجود الطاقة وحتى تظهر هذه القوي بتحرير المغناطيس من التقيد بالطرق المعتادة لعمله، ويؤلف الفنان دائرة من شبكة مرنه كهرومغناطيسية غير تقليدية. وقد اعتمد الفنان " تاكيس" على الحركة الناتجة عن التجاذب والتنافر بين الأقطاب المغناطيسية المتشابهة والمختلفة، وفقا لفتح وغلق الدائرة الكهربية التي تعمل ذاتيا بمجرد توصيل التيار الكهربي.

جـ -استخدام الأجهزة المساعدة لتحريك العمل:

وهي أجهزة تساعد الفنان علي التحكم في إحداث الحركة، يستخدمها في تكوين النظام الحركي والتنسيق بين الدوائر الكهربية بعضها البعض، مما يؤكد على العلاقة المتبادلة بين الفنان والمهندس والفيزيائي لإنتاج أعمال فنية جديدة ومبتكرة تتسم مع روح العصر الحالي الذي يتميز بالديناميكية.

ومن بين هذه الأجهزة المساعدة الأجهزة الالكترونية التي تعتمد على التأثر بالذبذبات الصوتية والضوئية، وتحويلها إلى اهتزازات حركية في بعض الأحيان، وأحيانا أخرى تحويل الاهتزازات الحركية إلى ذبذبات صوتية.

ومما سبق يتضح لنا مدي التنوع في إدخال الحركة الفعلية الناتجة عن القوي المحركة الطبيعية والصناعية في الأعمال الفنية، وكيفية الاستفادة بالأجهزة المساعدة في عملية التحكم، والاستفادة أيضا من نتائج النظريات والاكتشافات العلمية، الأمر الذي يثري بالضرورة مجال البحث الحالي.

تجربة من اعمال الباحث

- **اسم العمل:** نجفة متحركة
- **وظيفة المشغولة:** نجفة صوتية متحركة.
- **الخامات المستخدمة وهينتها:** مواسير نحاس اصفر– زرد معدني – منشار اركت – مثقاب " كهربائي – يدوي " – بنس ببوز " مبطط – مبروم " – مقص حدادي – مبارد ساعاتي – مبرد حدادي كبير – مصدر حراري" بورى لحام".
- **الأسلوب التقني:** النشر واللحام– التفريغ – البرد -الحني-اللف -القطر " الحبيبات " – الوصل بالمداور والزرد المعدني – لحام فضة.
- **وصف وتحليل المشغولة فنياً وتقنياً:**

يتكون الهيكل البنائي للشكل من مجسم ثماني الأضلاع مجوف منفذ من خامة النحاس الأصفر به دائرتان من أعلى ومن أسفل يتدلى من النصف الأعلى منه ثماني ماسورة أقطار مختلفة يتوسط الشكل مجموعة من النجوم المفرغة يدويا والمعلقة في زرديات في أطراف أضلاع الشكل بها ثماني مسورات مختلفة الأقطار، والتي تعطى أصوات متناغمة عند اصطدام المواسير المعدنية مع بعضها البعض عند حركة الشكل، وتنتهي بمجموعة من الزرد المعدني، وقد راعى الباحث الشكل الجمالي في بناء المشغولة ، حيث زين العمل بمجموعة من وحدات الفن الشعبي مثل الهلال والنجمة والتي تعطى للعمل حيوية وشكل يلفت النظر، ونظرا لتأكيد الباحث على أهمية عنصر الصوت فقد جعل هذه الوحدات تعطى صوت عند ارتطام الوحدات ببعضها البعض مما اكسب العمل بعدا تعبيريا جديدا.

كما تتفاعل الألوان المنعكسة على سطح الشكل ذات الطبيعة الساخنة المتداخلة مع بعضها البعض عند تحريك العمل نتيجة للون الزرد المستخدم والمواسير مختلفة الأحجام والأقطار والنجوم والأهلة المستخدمة بكثرة في العمل.

ويؤثر العمل في حواس المشاهد النفسية والعقلية من خلال التتبع لنظام الإيقاعي الحركي والصوتي ليحققوا معا نظاما تشكيليا من خلال تكرار الحركة حيث تتفاعل الأصوات الناتجة عن اصطدام المواسير ببعضها البعض عند تحريك الشكل الأمر الذي يعطى ثراء في العلاقات التشكيلية في العمل.

ومن الملاحظ أن عدد المواسير المختلفة الأقطار والمدلاة من الحلقات بأطوال وأحجام مختلفة تحدث صوتا متناغما عند الحركة، والعمل يعبر عن قدرة الباحث في صياغة عملة الفني بصورة تحمل لنا قيما متناغمة وعلاقات شكلية متميزة وايقاعات حركية متناغمة.

كما تحقق الوحدة والتالف وذلك من خلال تكامل عناصر المشغولة ببعضها البعض على نحو يبلغ الاتحاد، حيث تعيش كل عناصر المشغولة في ارتباط وتداخل وتشابك، مما ساعد على ذلك أيضا زيادة نقاط التماس الناتجة من استخدام المواسير بمسافات متباينة.

ولقد شكل الباحث في هذا العمل الحركي خاماته مستعينا بتقنية التربيط والتخريم والنشر للوحدات، ووظف المواسير لينشئ علاقات تشكيلية ذات أثر تعبيري، ناتج من إثارة الحواس بطريقة تعتمد على السهولة التشكيلية للحركة، محققا التناغم المطلوب بين الصوت والحركة في المشغولة المعدنية.

نجفة صوتية متحركة من أعمال الباحث

النتائج والتوصيات

توصل الباحث بعد الانتهاء من الدراسة إلى عدة نتائج من خلال منهجية البحث

- **أولا النتائج**: نتائج هذا البحث تتمثل في شقين: -
- **الشق الأول:** خاص بنتائج الدراسة النظرية
- **الشق الثاني:** خاص بنتائج الدراسة التطبيقية

نتائج الدراسة النظرية:

- إن الحركة وتناغم الصوت معها قد أضافا أبعادا علمية وفلسفية وجمالية لرؤية الأعمال الفنية من خلال اكتشاف قيم جمالية تشكيلية لم تكن مطروقة من قبل.
- أن الفنان المعاصر قد وظف عنصري الحركة الفعلية والصوت في أعماله باعتبارها عناصر تشكيلية أساسية في العملي الفني.
- العمل الفني قد أصبح في صور مفاهيم رواد الحركة الفعلية لغة مشتركة بينهم وبين المشاهد، وبإضافة عنصر الصوت يمكن من خلاله التوصل إلى المضمون التعبيري للفكرة الفنية.
- إن التطورات العلمية والتكنولوجية قد أثرت على الرؤية الفنية للفنانين المحدثين في كيفية تحقيق الحركة الفعلية وتناول الأصوات في أعمالهم.
- الحركة الناتجة عن القوى الطبيعية هي حركة دائمة مستمرة، بينما الحركة الناتجة عن القوى الكهربية أو الكهرومغناطيسية يمكن التحكم في استمرارية حركتها وسرعتها واتجاهاتها.
- أن الحركة الفعلية قد أضافت رؤية جمالية جديدة للفنانين الحديثين ومنطلقات فكرية نحو تحقيق اتجاهاتهم الحركية التي تعتمد على التغير الدائم والمستمر في العمل التشكيلي.
- تحطيم مفهوم الثبات بعد الحرب العالمية الثانية في العمل الفني، فأصبحت الأعمال الفنية تتحرك بفعل القوى الطبيعية والصناعية وأصبحت ينبعث منها أصواتا كذلك.
- دراسة أنواع الحركة من خلال رؤية مختلفة يعدد ويوسع المدارك ليكون منطلقا لتشعب الأفكار واختلاف النتائج من باحث لأخر مما يؤكد على استمرارية العملية الإبداعية كأحد أهم الركائز التي تنمي الأعمال الفنية.

نتائج التجربة التطبيقية

- أن الاتجاهات الحديثة والمعاصرة في مجال الفن بصفة عامة قد أثرت في شتى مجالات الفنون وعلى الأخص أشغال المعادن مما دفع الباحث إلى التجريب في هذا المجال.
- التوصل إلى صياغة تشكيلية تتصف بالدينامية باعتبار أن القوة الحركية والصوتية لغة تشكيلية جديدة.
- الحركة الفعلية في العمل المعدني، أما أن تكون حركة كلية أو جزئية أو تحريك أكثر من جزء في الشكل الواحد.
- الحركة عن طريق تدخل المشاهد تجعله متحدا مع العمل وهو يقوم بإعادة صياغة الشكل من جديد فقد أصبح مشاركا في العمل الفني.
- أن لكل هيئة من هيئات الخامة المعدنية المستخدمة للتجريب أساليب تشكيلية خاصة بها تتيح لنا صياغات بنائية وفنية لتطبيق الحركة من خلالها.

- ارتباط الحركة بوجود عناصر مستحدثة على الأعمال التشكيلية في مجال أشغال المعادن وهو عنصر الصوت.
- تأثر الحركة الفعلية والصوت بالتقدم العلمي والتكنولوجي من خلال الكشوف العلمية والاختراعات الصناعية.
- تقسيم الحركة الفعلية تبعا للقوى المستخدمة في حركتها سواء كانت طبيعية فتعطى حركة مستمرة كالماء والهواء، أو كانت قوى ناتجة عن المحرك أو المغناطيس فيمكن التحكم في حركتها فتحدث حركة ترددية أو مستمرة أو دائرية.
- الحركة الفعلية تعطى صياغات مختلفة للعمل الفني سواء كانت حركة عن طريق المحرك أو تدخل المشاهد.
- إن الحركة الفعلية قد أضافت رؤى جديدة للعمل الفني في مجال أشغال المعادن وهذه الرؤى لم تكن ظاهرة من قبل في هذا المجال.

توصيات البحث

يوصي الباحث:

- بضرورة القيام بدراسات تجريبية للكشف عن الاتجاهات الحركية والصوتية الحديثة.
- الإفادة من الدراسات والتجارب المعاصرة في مجال التشكيل المعدني الحركي لتحقيق إبداعات فنية مستحدثه.
- ضرورة الاهتمام بتطبيق النظريات الحديثة والمدارس الفنية التي تهتم بالتقدم التكنولوجي داخل كليات التربية النوعية عامة وفى أشغال المعادن خاصة كأحد المجالات الخصبة والتي لم تنل حظها حتى الآن من بعض الفلسفات الحديثة والاستفادة منها لإثراء هذا المجال.
- ضرورة الاهتمام بدراسة كيفية تعدد الرؤى للتصميم الواحد في مجال أشغال المعادن والحلي والذي يتيح لنا تعدد الهيئات للمشغولة الواحدة من وقت لأخر وهذا يتفق مع روح العصر مما يؤكد على أهمية الحركة.
- ضرورة القيام بممارسات استكشافية وتجريبية لعنصر الصوت من خلال الخامات والهيئات المتعددة للمعدن وتعدد الحلول التشكيلية لتزداد القيم الفنية تنوعا.
- ضرورة تواصل البحوث التجريبية التي تتيح القيام بدراسات أخرى تتناول التقنيات الحديثة والكشف عن جماليات عنصري الصوت والحركة سواء كان ذلك في مجال الفن التشكيلي بوجه عام أو مجال أشغال المعادن بتعدد أساليبه.
- إجراء أبحاث تقوم على التجريب في التربية الفنية حتى تكون هناك رؤى مختلفة لان التجريب قد يأتي بثمار جديدة تنمي الفكر وتثرى مجال الفنون.

المراجع

١- **أحمد عبد الغني محمد سالم (١٩٩٤):**"التركيب الموسيقي كمدخل لتدريس التجريد في التصوير لطلبة كلية التربية الفنية"، رسالة ماجستير، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

٢- **أشرف محمد سيد عارف جمجوم (٢٠٠١)**: " القيم الجمالية والفنية للوحات الربط الجرافيكية بين البرامج التليفزيونية"،" رسالة ماجستير "غير منشوره "، كلية الفنون الجميلة، جامعة حلوان.

٣- **أمجد صلاح الدين التهامي** ١٩٩٩م: "القيم التشكيلية والتعبيرية لمنحوتات عنصر الحيوان في اتجاهات الفن الحديث"، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

٤- **برنارد مايزر**:"الفنون التشكيلية وكيف نتذوقها "، ترجمة سعد منصور، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة.

٥- **برناموريس باركر**: ترجمة احمد علي فرج ١٩٨١: " المغناطيسيات "، دار المعارف، القاهرة.

٦- **بسطويسي احمد (١٩٩٦)**: أسس ونظريات الحركة، دار الفكر العربي، الطبعة الأولي.

٧- **ريهام محمد كرم عبد ربه (٢٠٠٨)**: "مؤثرات الرعب في أفلام الرسوم المتحركة بين التشكيل والبرمجيات الحديثة "، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية الفنون الجميلة، جامعة حلوان.

٨- **علي أبو شادي**: الفلم السينمائي، مكتبة الشباب، وزارة الثقافة ١٩٩٨.

٩- **ف.جريجوريف، مياكيشيف**: القوي في الطبيعة، ترجمة داود سليمان المنير، الاتحاد السوفيتي، دار مير، ١٩٨١.

١٠- **فرانك بوبر ١٩٦٣**: "الحركة والضوء في الفن الحديث " رسالة اليونيسكو العدد ٢٨، القاهرة.

١١- **منال سعد (١٩٩٩)**: "الرؤية الكاليدوسكوبية للتكوين في التصوير المعاصر"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة المنوفية.

١٢- **نعيم عطية١٩٨٢م**: " الفن الحديث محاولة للفهم"، دار المعارف، القاهرة.

١٣- **يوسف السيسي**: دعوة إلى الموسيقي، عالم المعرفة، الكويت.

١٤- **لطفي محمد علي (١٩٧٨)**: "الديناميكية والاستاتيكية في النحت المعاصر"، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية.

١٥- **مجلة العلم والمجتمع**: العدد ١٦، سبتمبر ١٩٧٤، مقال الفن والتكنولوجيا والإدراك الحسي، بقلم: رولفديتر هيرمان، ترجمة الدكتور يحي الرخاوي.

١٦- **هند احمد علي** (٢٠١٢): "حركة جسم الإنسان في فنون الميديا والإفادة منها في التصوير المعاصر"، رسالة ماجستير، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

(*) Encyenopoedia Biitannica, volume ٩.

(١) Eter Dormar & Ralf Terner ١٩٩١.

(٢) Hyperspace : http//www.Thepla.Net/demzi/tor.html, ١٩٩٨.