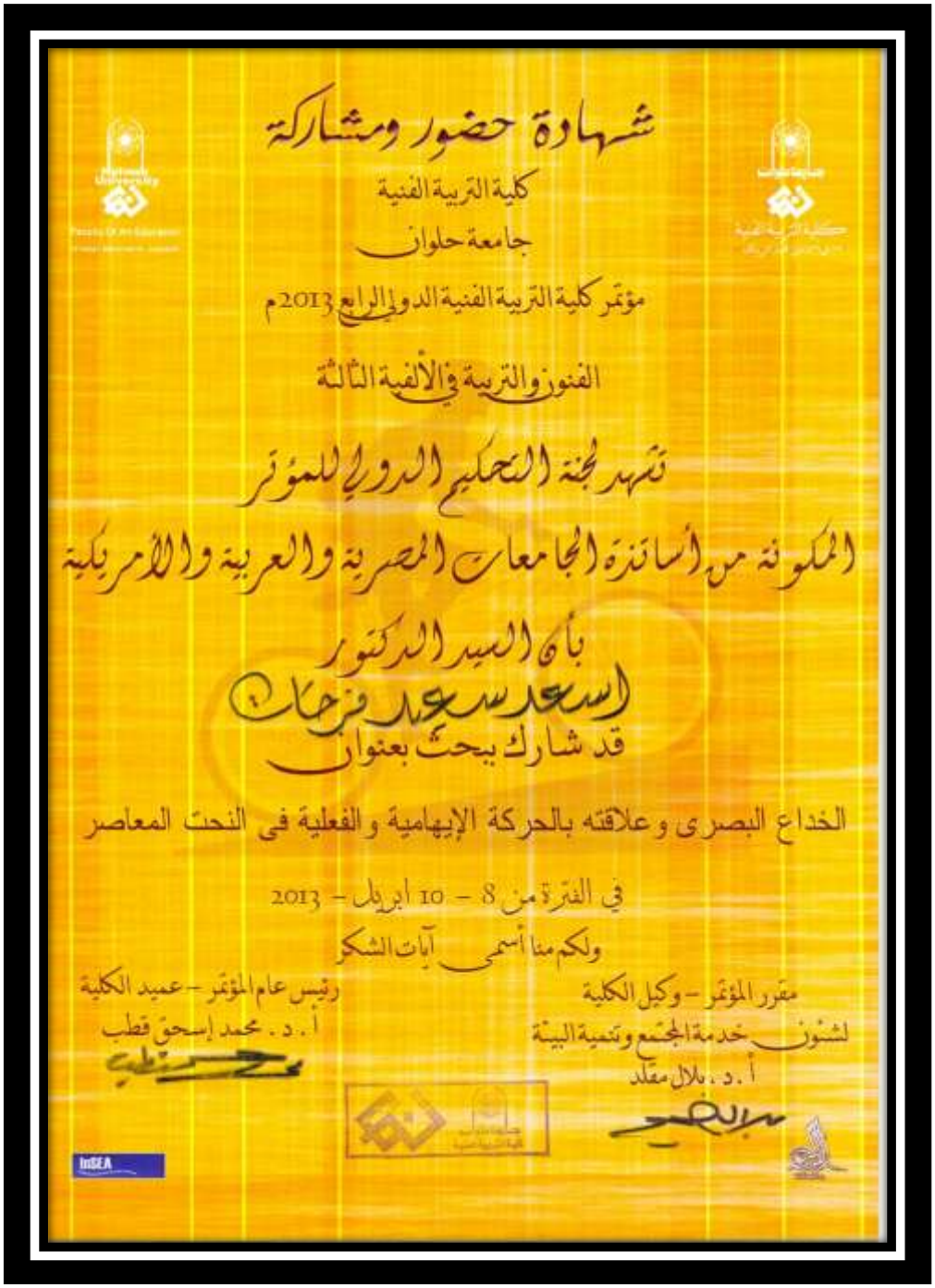
البحث الثالث

الخداع البصرى وعلاقته بالحركة الإيهامية والفعلية فى النحت المعاصر

"نظرى"

المؤتمر الدولى الرابع لكلية التربية الفنية – جامعة حلوان

من ٨/٤ إلى ٢٠١٣/٤/١٠م



شهادة حضور ومشاركة

كلية التربية الفنية

جامعة حلوان

مؤتمر كلية التربية الفنية الدولي الرابع 2013م

الفنون والتربية في الألفية الثالثة

تشهد لجنة التحكيم الدولي للمؤتمر

المكونة من أساتذة الجامعات المصرية والعربية والأمريكية

بأن السيد الدكتور

اسعد سعد فرحات

قد شارك ببحث بعنوان

الخداع البصرى وعلاقته بالحركة الإيهامية والفعلية فى النحت المعاصر

في الفترة من 8 - 10 ابريل - 2013

ولكم منا أسمى آيات الشكر

مقرر المؤتمر - وكيل الكلية

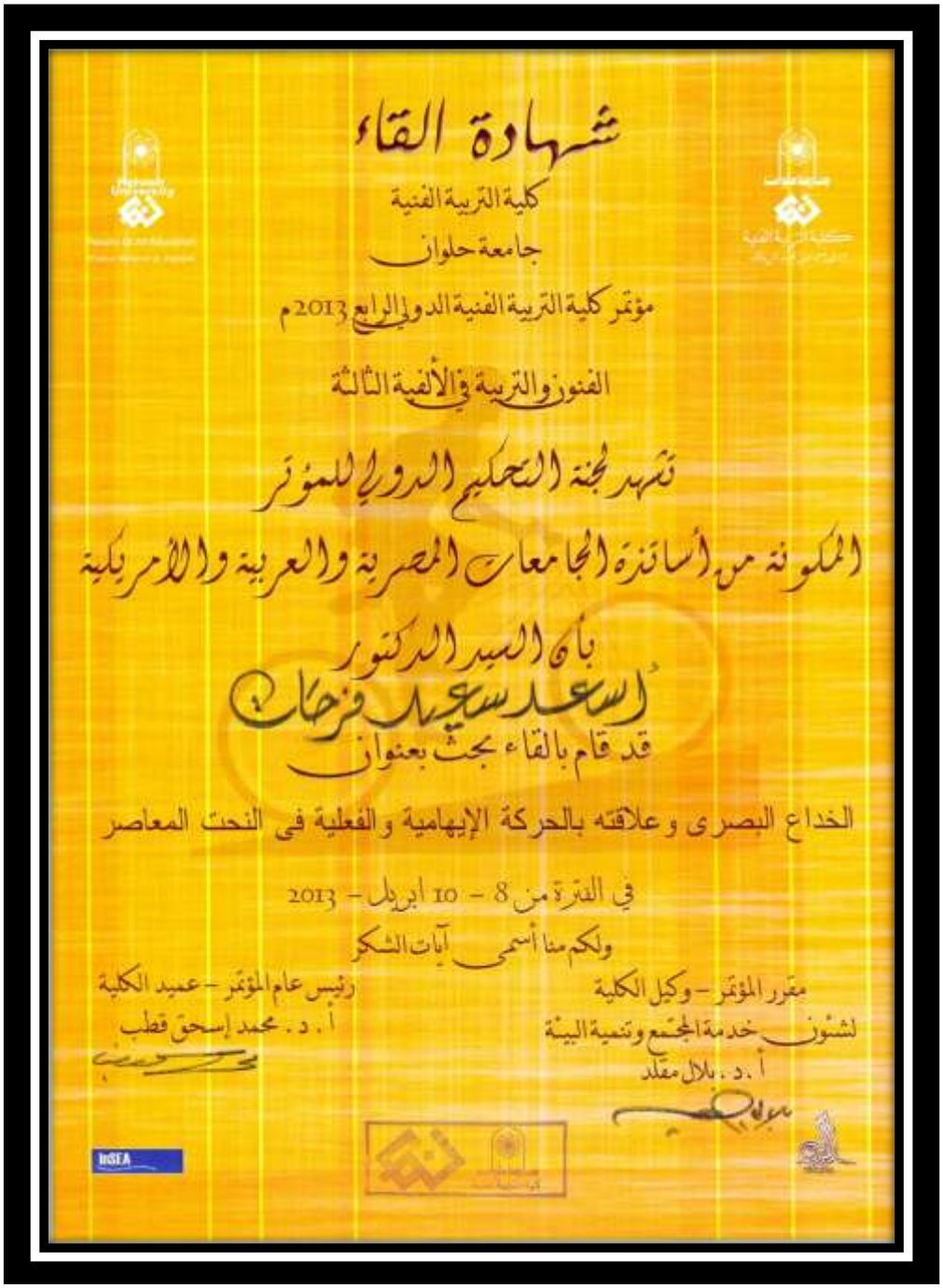
لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة

أ.د. بلال مقلد

رئيس عام المؤتمر - عميد الكلية

أ.د. محمد إسحق قطب

InSEA



شهادة القاء

كلية التربية الفنية

جامعة حلوان

مؤتمر كلية التربية الفنية الدولي الرابع 2013م

الفنون والتربية في الألفية الثالثة

تشهد لجنة التحكيم الدولي للمؤتمر

المكونة من أساتذة الجامعات المصرية والعربية والأمريكية

بأن السيد الدكتور

أسعد سعيد فرحات

قد قام بالقاء بحث بعنوان

الخداع البصرى وعلاقته بالحركة الإيهامية والفعلية فى النحت المعاصر

في الفترة من 8 - 10 ابريل - 2013

ولكم منا أسمى آيات الشكر

مقرر المؤتمر - وكيل الكلية

لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة

أ. د. بلال مقلد

رئيس عام المؤتمر - عميد الكلية

أ. د. محمد إسحق قطب

INSEA

البحث الثالث

الخداع البصرى وعلاقته بالحركة الإيهامية والفعلية

فى النحت المعاصر

"نظرى"

المؤتمر الدولى الرابع لكلية التربية الفنية – جامعة حلوان

من ٤/٨ إلى ٢٠١٣/٤/١٠م

مقدمة :

مع بداية القرن العشرين ، ومع تقدم العلوم ونتيجة للتطور العلمى والتكنولوجى ، تعددت الإتجاهات الفنية الحديثة وأصبحت أكثر تجريدا ، نتج عنها مفاهيم تشكيلية جديدة كان لها بالغ الأثر فى إحداث تغيرا شاملا فى الفكر والمضمون الفنى.

ولقد كان فن الخداع البصرى" Op Art " أحد هذه الإتجاهات التى إعتمدت على المعطيات العلمية الحديثة للتعبير عن الحركة بصورها المختلفة فى الأعمال الفنية ، كعلم الحركة وعلم البصريات ونتائج نظرية الجشتالت ، لتحقيق رؤى تشكيلية تتميز بالإبهار البصرى وفق إحداثيات رياضية لعلم المنظور وعلم الضوء حيث تتنامى تلك الإحداثيات فى موجات متلاحقة من العلاقات التشكيلية ذات العناصر المنتظمة التى تهدف لتحقيق الحركة ، وإنتقالها من الأعمال الثنائية الأبعاد إلى الأعمال النحتية ذات الحركة الإيهامية والفعلية.

مشكلة البحث :

توصل النحات الحديث للعديد من الصياغات التشكيلية المتنوعة ، لتحقيق الحركة الإيهامية والفعلية فى أعماله الفنية ويرجع ذلك لتنوع الأساليب والمفاهيم والتقنيات والخامات المرتبطة بالتطور العلمى والتكنولوجى .

وفى سعى الفنان لتحقيق التغيرات الشكلية الناتجة عن توظيف الحركة فى أعماله النحتية ، إتجه إلى الخداع البصرى " Op Art " وإنتقل به من الأعمال الثنائية الأبعاد ذات النظم الرياضية والهندسية والممثلة للقيم الجمالية فى الحركة والسكون والعمق والبروز ، إلى الأعمال النحتية ذات الحركة الإيهامية والفعلية ، لذا تكمن مشكلة البحث فى الآتى:

هل هناك علاقة بين الخداع البصرى والحركة الإيهامية والفعلية فى أعمال النحت المعاصر؟

أهداف البحث :

١- تبيان أهمية العلاقة بين الخداع البصرى والحركة الإيهامية والفعلية فى الأعمال النحتية المعاصرة .

٢- تحديد الأساليب والتقنيات المناسبة فى الأعمال النحتية المعاصرة ذات الحركة الإيهامية والفعلية وفقا للمتغيرات الشكلية الناتجة عن الخداع البصرى .

فروض البحث :

١ - أن هناك علاقة بين الخداع البصرى والحركة الإيهامية والفعلية فى الأعمال النحتية المعاصرة.

٢- إمكانية التوصل إلى الأساليب والتقنيات المناسبة للحركة الإيهامية والفعلية والمتضمنة للخداع البصرى فى الأعمال النحتية المعاصرة.

٣- إمكانية حصر وتصنيف الأعمال النحتية المعاصرة ذات الحركة الإيهامية والفعلية والمتضمنة للخداع البصرى وفقا للمتغيرات الشكلية.

أهمية البحث :

١- تناول المفاهيم المرتبطة بالخداع البصرى والحركة من الناحيتين العلمية والفلسفية.

٢- أهمية الحركة كعنصر تشكيلي وتعبيري في الأعمال النحتية المعاصرة.

٣- التعرف على المداخل الفكرية والفلسفية التى تناولت الحركة الإيهامية والفعلية والمتضمنة للخداع البصرى في الأعمال النحتية المعاصرة.

٤- التعرف على العوامل التى تؤثر فى الإدراك البصرى للأعمال الفنية.

حدود البحث :

تقتصر الدراسة على مختارات من أعمال النحت المعاصر ذات الحركة الإيهامية والفعلية والمتضمنة للخداع البصرى وفقا للمتغيرات الشكلية.

منهجية البحث :

يعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي في عرض وتحليل الآتي :

١- مفهوم الخداع البصرى .

٢- المفهوم العلمى للحركة .

٣- العوامل التى تؤثر فى الإدراك البصرى .

٤- الحركة والخداع البصرى .

٥- تصنيف الأعمال النحتية الممثلة للحركة الإيهامية والفعلية والمتضمنة للخداع البصرى وفقا للمتغيرات الشكلية.

أولاً : مفهوم الخداع البصرى :

١- تعريف الخداع البصرى :

الخداع : يقصد به فى اللغة " إظهار الشئ خلاف المخفى ، ويقصد به أيضا الحيلة " (٨) .

أما مدرسة الخداع البصرى فهى مكونة من شقين " optical " وتعنى بصرى، و art " " وتعنى فن ، والمعنى الإجمالى يعنى الفن البصرى ولكن الشائع هو فن الخداع البصرى .

وهذه المدرسة ظهرت فى منتصف القرن العشرين على يد الفنان الفرنسى "فيكتور فازاريلي" " Victor Vasarely " وتقوم على نظرية علمية تتصل بالإدراك البصرى للأشكال والأرضيات المتشابهة فى خصائصها الشكلية ، كما أنها تعتمد على خطوط وأشكال تجريدية بحيث تحدث الشعور بالحركة في عين المشاهد.

وفن الخداع البصري لم يكن فنا فجائيا ، ولكنه يعد تطورا للاتجاه التجريدي الذي كان بمثابة اللبنة الأولى التي انطلق منها العديد من الاتجاهات الفنية الحديثة .

ولم تقتصر إستفادة فن الخداع البصرى على الإتجاه التجريدى فقط ، بل إنه يعتبر إمتدادا وتطورا لأساليب فنية عديدة ظهرت فى فترات زمنية مختلفة جعلت منه فنا ذو مكانة رفيعة كأسلوب يمثل سمة العصر وطابعه .

والذي يكمن في محاولة الفنان البصري لاستثمار معطيات الإحساسات البصرية والأثر الذي يتركه في بصر المتلقي.

"فالفن البصري يتقصى الايهامات البصرية للعين والناتجة عن العلاقات الجدلية بين رؤية موضوعية وأخرى ذاتية بين ظواهر فسيولوجية وأخرى نفسية " (٢-٢٤٠).

"ويعنى الفن البصرى " Op Art " بشكل مباشر بتوليد بعض التوتر المرئى عن طريق تنظيم العناصر الخطية الشديدة التضاد وتفاعلها ، وتتضاعف التوترات المرئية فى هذه الأعمال التى تنظم سريان عمليات تنافس العين التى تولد حركتها الفاعلة الخاصة بها " (١٦-١٩١).

وهو ذلك الفعل الذي يصوّر للناظر دائما الصورة المرئية على غير حقيقتها حيث تكون الرؤية خادعة أو مضللة ، ويعنى هذا أن القوة الباصرة قد ترى الشيء على خلاف ما هو عليه في الحقيقة لبعض الأسباب العارضة. و التفسير العلمي لذلك أنّ المعلومات التي تجمعها العين المجردة وبعد معالجتها بواسطة العقل تعطي نتيجة لا تطابق المصدر أو العنصر المرئي. والخدع التقليدية مبنية على إفتراض أنّ هناك أوهام فسيولوجية تحدث طبيعيا ومعرفيا بالإضافة إلى الأوهام التي يمكن البرهنه عليها من خلال الحيّل البصرية الخاصة ، فالخدع البصرية إذا هي صور و مشاهد مصنوعة مسبقا بطريقة مدروسة لتظهر للناظر بطريقة معيّنة وهي ليست كذلك كونها ضرب من التمويه والحيلة.

وبصيغة أخرى فإن الخداع البصري رؤية أشياء على حالة معيّنة بينما الحقيقية مخالفة لهذه الرؤية. وهذا يعود إلى "الخطأ التحليلي" لماهية و حقيقة الأشياء عند رؤيتها، أي أنّه لا يوجد توافق بين ما تمّ تحليله في الإدراك و حقيقة الشيئ.

٢-نشأة فن الخداع البصرى :

لاحت ملامح هذا الفن منذ أواخر العشرينات وبداية الثلاثينات من القرن العشرين حيث كانت له جذوره العميقة في مدرسة "الباوهاوس" حين قام مجموعة من أعضاء تلك المدرسة بإجراء عدة بحوث في الظاهرة البصرية تحت إشراف "جوزيف ألبرت" "G.Alpert" الذي كان طالبا ثم عمل أستاذا في نفس المدرسة ، ثم ظهرت في الأربعينات من القرن العشرين بعضا من النماذج المتفرقة لفن الخداع البصري تضمنت تأثيرات بصرية، ولكنه لم يصبح فنا في مصاف الفنون الحديثة إلا مع حلول أوائل الخمسينات حين ظهر هذا الفن كظاهرة صحفية عندما أطلق عليه أحد الصحفيين الأمريكان تعبيرا صار شائعا وهو" أُوب- أر ت " Op Art " أ و الفن البصرى " Optical Art " ،حيث عرض

"مجموعة من الفنانين أعمالهم في المعرض الكبير بعنوان "العين المستجيبة" ،ومن ذلك الوقت أصبح فن الخداع البصري أحد الاتجاهات الفنية الحديثة ، وكان ذلك على يد مؤسسه الفنان "فيكتور فازاريلي" " Victor Vasarely " (٢-١٠).

٣- المفاهيم الفكرية لفن الخداع البصرى :

يعتبر فن الخداع البصري من الاتجاهات الفنية التي اهتمت في المقام الأول بالإحساسات البصرية وما تتركه من أثر في عين المشاهد ، " فلقد اعتمد هذا الاتجاه على دراسة نتائج "نظرية الجشتالت" التي أكدت على أن الإحساس بالأشكال يتم عن طريق النظام المنطقي للصور المختلفة التي تتلقاها الحواس وتدركها إدراكا كليا أو جزئيا بالحذف والإضافة حسب طبيعة المجال الذي يحيط بالعمل الفني ، ولذلك فان لكل من اللون والشكل والمكان والمساحة والوضع طبيعة خاصة في عملية الإدراك "(١٦-٢٥) فعقل المشاهد يميل إلى إدراك مجموعة الأشكال التي يكون فيها نوعا من التنظيم ولا يميل في المقابل إلى مجموعة الأشكال المتنافرة وهو بذلك يتبع قوانين التنظيم مثل التقارب والتشابه .....وغيرها ، كما أهتم فن الخداع البصري بعلم الحركةوعلم البصريات ، فقد استفاد الفنانين البصريين من الأثر الذي تتركه الأعمال الفنية في عين المشاهد وما ينتجه ذلك الأثر من ايهامات بصرية وحركة في عين المشاهد ، فبدأ الفنانين بمحاولاتهم الأولى التي اقتصرت على استخدام اللونين الأبيض والأسود ،لأن شدة التباين بين اللونين يؤدي إلى تفاعل تلك المساحات المتقابلة فيشعر المشاهد بالحركة ، فحركة العناصر يدركها المشاهد عن طريق حاسة البصر وذلك ناتج عن تذبذب الرؤية عن طريق خلخلة النظام الثابت بإحداث الحركة الإيهامية وذلك من خلال التقارب والتباعد بين المسافات والتباين اللوني و تكرار الأشكال والخطوط والألوان، وكذلك الاختلاف في الأحجام سواء بالزيادة أو النقصان أو الاثنين معا ، " ثم اتسع نطاق هذه المحاولات البصرية بحيث أدى تراكم البناء الهندسى وتجاور الخطوط وتوزيع الألوان المسطحة والمتفاوتة الأعماق إلى ظواهر متنوعة : كالالتماع أو التموج ، وتوهج الألوان ، وانتشارها ، وتداخلها ، وتقلصها وامتدادها ، وما ينتج عن تقابلها من تباينات متزامنة ومتتالية . ونتيجة للمزج البصري والتقلب الدائم للعناصر التشكيلية يحصل تهيج للشبكية وتشنجها بحيث يتحول معها المشاهد إلى شريك في العمل الفنى " (١٢- ٨)

وفن الخداع البصري لا يعتمد على حاسة الإبصار فقط في عملية الإدراك بل أيضا يعتمد على العقل البشري في تسجيل وتصوير العناصر التشكيلية فهناك العديد من العمليات التي يقوم بها العقل البشري بعد تسجيل العناصر على شبكية العين ، فقد يؤدي العقل إلى إدراك العناصر التشكيلية بوضعية معينة فتؤدي إلى مدلول ما ثم ندركها بوضعية أخرى وبمدلول مغاير على الرغم من أن تلك العناصر هي نفسها لم تتغير ويرجع ذلك إلى تغير زاوية الرؤية .

" كما وأن وجود الضوء هو الشرط الأساسي لعمل العين كحاسة للإبصار لرؤية الأشكال والأشياء ، وهذا يعني أن عملية إدراك الأشياء والأشكال تعتمد على الضوء الذي تعكسه ، أي أنه عند رؤية الأشياء يتحول الضوء المنعكس من على سطوحها إلى طاقة كيميائية في الخلايا العصبية لشبكية العين وبالتالي ينقلها العصب البصري إلى العقل ليترجمها إلى معرفة تتحدد بالنوع والحجم والمسافة ، وهو ما تراه وتدركه العين ، (١٢-٦) ولم يغفل فناني الخداع البصري عن العلاقة بين الفنان والمشاهد ، فلقد أكد فناني هذا الاتجاه على أهمية التبادل والتفاعل بين الفنان و المشاهد لما يقدمه الأول للثاني من إحساسات بصرية ، فهناك علاقة دائمة بين العناصر التشكيلية وعين المشاهد وبين الصورة والحركة .

ثانياً : المفهوم العلمى للحركة :

تقوم أنظمة الحياة اليومية المختلفة للإنسان على التنظيم الدقيق للمسارات والاتجاهات التي تضج بالحركة ، فكل شيء في حياته يتحرك، كل شيء يتغير، كل شيء يتجدد، فالإنسان لا يثبت ساكنا على حال، فهو فى حركة دائمة ومستمرة . فالحركة هى ما تتمتع به الكائنات الحية فى الطبيعة والظواهر الكونية كالرياح والشمس .....وكذلك هى الحركة الصناعية بإختلاف أشكالها والتى استخدمها الإنسان كالألات والعربات والطائرات ..... ولقد خصص لهذه الحركة علم قائم بذاته سمى " علم الحركة".

وعلم الحركة " هو ذلك العلم الذى يبحث فى حركة الأجسام كما تحدثها القوى المؤثرة فيها ، والحركة تتضمن علوم المسافة والزمن . فقياس المسافة بالوقت الذى يستغرقه جسم ما فى تحركه من جزء من الحيز إلى جزء آخر "(٤-١٣).

وعلم الحركة مشتق من " الكينماتيكا " " Kinematicas " أو " Kinein " بالأغريقية ، وهو أحد فروع علم الميكانيك الذى يصف مفهوم الحركة الفيزيائى للأجسام دون أى إعتبار للكتل أو القوى التى تسبب الحركة .

فعلم " Kinetics " هو العلم الذى يقوم بدراسة الحركة فى حد ذاتها .

أما علم " Dynamics " فهو العلم الذى يقوم بدراسة مسببات الحركة .

وعلم " Motion " فهو الذى يهتم بدراسة تغير موقع الجسم من مكان لآخر.(٧٥)

كما يبحث علم الحركة فى كل ما له تأثير على الأداء سواء كان ميكانيكيا أو فسيولوجيا أو نفسيا ، وتعرف الحركة فى الميكانيكا بأنها " إنتقال جسم ما من مكان لآخر فى زمن معين " (١-٤٨) ، ويرجع السبب فى حركة جسم إلى نوع من القوى تتولد عنها مقاومة الجسم ، فالعمل المتسبب فى حركة جسم ما أو عدم حركته هو نسبة مقدار القوة إلى مقدار المقاومة .

والحركة تستوجب توافر أربعة عناصر لحدوثها " القوى – المادة – المسافة – الزمن " . فهى تعنى إنتقال المادة نتيجة فعل قوى مؤثرة عليها من جزء من الحيز إلى جزء آخر . وتقطع فى هذا الإنتقال مسافة ما فى وقت معين . ويعتبر غياب أحد هذه العناصر الأربعة سببا كافيا لعدم حدوث هذه الحركة .

كما تتطلب الحركة دراسة الكميات التى يبنى عليها علم الميكانيكا ، وبالتأمل فيما يدخل فى نطاق الحركة يتضح أن هذه الكميات لابد وأن تشمل الفراغ ، إذ أن الحركة تعنى الإنتقال من موضوع إلى موضوع آخر ولابد من توصيف هذه المواضيع فى نطاق فراغ محدد . كما تشمل هذه الكميات أيضا كمية هامة هى الزمن ، إذ لايعقل أن تتم حركة دون أن تستغرق حيزا زمنيا سواء طال أم قصر . كما أن دراسة الحركة تحتاج إلى الكمية التى تحدد هوية كل جسم بمعنى مقدار المادة التى تكون هذا الجسم وتشكله ، وتلك هى الكتلة . ويضاف إلى هذه الكميات الكمية الأخرى الهامة جدا والتى أرجع " نيوتن " الحركة إليها وهى القوى (١٧-١٢) .

ثالثاً : العوامل التى تؤثر فى الإدراك البصرى :

يقصد بالعوامل التي تؤثر في الإدراك تلك العوامل التي تتميز بها عناصر العالم الخارجي نفسه كالشكل أو اللون..... الذي تتخذه هذه العناصر ومعنى ذلك أنها عوامل مستقلة عن تفكير الإنسان المدرك وعن اتجاهاته وميوله وذكائه ويطلق عليها " قوانين الإدراك" وكذلك " مبادئ التنظيم الإدراكي"(١١-١٣٣).

١- الكل أكبر من مجموع أجزائه:

يعود الفضل إلى مدرسة الجشتالت في الاهتمام بدراسة وقوانين الإدراك ، وتوصلت إلى قانونه الأساسي وهو أن الكل أكبر من مجموع أجزائه . فعند قراءة كلمتي
" باب ، أب " وهما مؤلفتان من نفس الحروف إلا أنهما لا يدركان كحروف منفصلة وإنما كوحدات كلية ، وعلى هذا الأساس أمكن التوصل إلى القوانين والعوامل الأخرى للإدراك (٩-٨٢).

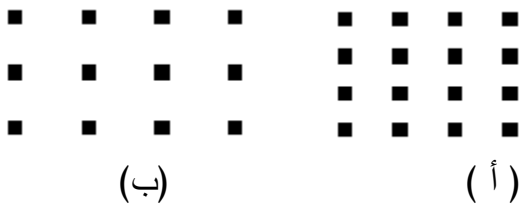
٢- عوامل التجميع الإدراكي:

وهي عوامل موضوعية تؤدي إلى تجمعات معينة ، ولقد أطلقت مدرسة الجشتالت على هذه العوامل اسم " عوامل تنظيم المجال الإداراكي " ؛ لأنها تتصل بعناصر الموقف الإدراكي (٥-١٩٧). وهذه العوامل يمكن تلخيصهاعلى النحو التالي:

أ- التقارب Procimity or nearness :

ومؤداه أن الأشياء المتقاربة في المكان أو الزمان يسهل إدراكها كصيغة متكاملة من شكل وأرضية ، فالنقط المرسومة كل زوج على حدة تدرك كل زوج منها كوحدة ولا تدرك نقطة نقطة.

ففي شكل رقم (١) يوضح تنظيم النموذج (أ) في أعمدة ، بينما النموذج (ب) إلى صفوف .فالعناصر القريبة من بعضها تدرك على أنها تنتمي إلى شكل واحد وتؤلف نمطاً إدراكياً متميزا (١١-١٣٣) .

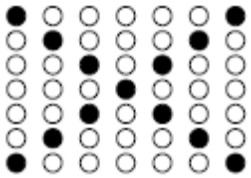


(أ) (ب)

شكل (١)

ب-التشابه Similarity :

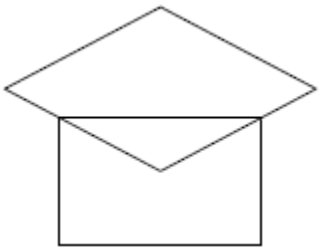
العناصر المتشابهة من حيث اللون أو الشكل ، أو الحجم ، أو السرعة ، أو الشدة ، أو اتجاه الحركة ، أو النوع ، تميل إلى التجمع في وحدة أو نموذج أكثر من العناصر غير المتشابهة . ففي شكل رقم (٢) يكون الإدراك ممثل فى صفوفاً من النقط والدوائر المظللة وصفوفاً أخرى من الدوائر البيضاء(٥-١٩٧) .



شكل (٢)

ج- التماثل أو الانتظام Symmetry :

عناصر الرؤية التي تتكون من أشكال منظمة وبسيطة ومتوازنة ترى وكأنها تنتمي لبعضها ، فمعظم المشاهدين للشكل(٣) يقرروا مشاهدة مربعين متداخلين أكثر من أنه شكلين غير منظمين ومثلث (١٠-٢٦٢) .



شكل (٣)

د- الاستمرار أو الاتصال Continuity :

في أي موقف إدراكي يكون الإدراك أقرب إلى التنظيمات التي تتماسك أجزاؤها بأكبر قدر من الاستمرار أو الاتصال ، ولذلك فإن عناصر الرؤية التي تسمح للخطوط والمنحنيات أو الحركات بالاستمرار في الاتجاه المستقر يكون أقرب إلى تجميعها مع بعضها (١٤-١٩٣).

هـ- الإغلاق أو الإكمال Closur :

تتمثل عملية الإغلاق في الإدراك بملء الثغرات وسد الفجوات في الموقف التنبيهي لكي تجعل منه شيئاً له معنى . فالمفردات التي تكون نمطاً متكاملاً مغلقاً ينظر إليها كوحدة واحدة (٣-٢٤٤).

والأشياء غير الكاملة عادة تكتمل وترى وكأنها كاملة ، وهذه النزعة تسمى الإغلاق ، فالعقل يمد بالمعلومات التي لم تكن الحواس قد وفرتها خصوصاً إذا كان الشيء المعروض مألوف(١٠-٢٦٣) . كما فى شكل(٥) فى إدرك صورة مكتملة للدائرة والمربع.

شكل (٥)

و- السياق أو الشمول Inclusiveness :

يتوقف معنى الإدراك وفقاً للمثيرات الأخرى التي تسبقه أو تصاحبه أو تلحقه وهذه المثيرات المحيطة تسمى السياق. فالسياق يتحكم في معظم الكيفيات المدركة التي يتحدد معناها وفقاً للسياق المحيط لها أو التنبيهات الأخرى التي سبقتها أو تصاحبها (٧-٢٠٣) ففى شكل (٦) يكون إدراك H على أنها حرف(H) وفي المرة الأخرى مرة على أنها حرف (A) وكذلك الحال في حروف كثيرة .

شكل (٦)

رابعاً : الحركة والخداع البصرى :

منذ بداية القرن العشرين إتخذ فن النحت من مفهوم الحركة منطلقا للإبداعات النحتية ، وقد مر هذا المفهوم بتطورات من حيث التناول الفنى نتيجة للتطور العلمى والتكنولوجى الذى تأثر به فن النحت وحقق مظاهر تشكيلية متنوعة منها مايرتبط بالخداع البصرى.

الذى يعتمد على استغلال الظواهر الوهمية التي تتجلى أمام العين لتخلق نماذج جميلة جذابة محيرة وباعثة على الاضطراب أحيانا. ووفق ما تقدم يمكن القول إن الفن البصري يؤكد أهمية العلاقة التي تربط العمل البصري بالحركة والحصول على نموذج مضلل للعين باستخدام وحدات هندسية أو شبكية من الخطوط المتوازنة والمتداخلة موحية بالحركة.

ويمكن الاستدلال على إن الذي يتحرك في الفن البصري هو ناتج الإيحاء بالحركة والوهم بها، وهي ترتبط لا محال بالعلاقات المكونة لها والناتجة من مؤثرات تباعد أو تقارب أو تداخل أو تلامس أو تجاور أو تعارض أو تراكب بين الأشكال التي تتضمن العناصر المكونة لها. إن معظم تضمين الحركة الحاصلة في الفن البصري سببه ذاكرتنا وخبرتنا وما تعلمناه في الحياة " فالعقل يطور المعلومات التي تصله من المدركات الحية اعتمادا على عوامل شخصية كالخبرة والمخزون الثقافي وعوامل نفسية وفسيولوجية " (١٥- ٩٤).

" فالحركة في الفن أصبحت العنصر الذي يحدد انطلاقة العمل الفني من نقطة إلى أخرى. وقد جرت محاولات عديدة لإدخال الإحساس بالحركة في المدارس الفنية المتعددة " (٦- ١٠٥) ، ومنها الفنون البصرية والتي تعد حركة المثير البصري من أكثر خصائص إثارة الانتباه فكثيرا ما يميل الفرد إلى استجابة للمثيرات المتحركة بصورة أكثر من ميله للاستجابة للمثيرات الثابتة.

وفي ضوء ما تقدم يمكن القول إن الحركة باتت هدفا مهما في الفن بوجه عام وفي الفن البصري بوجه خاص، كونها تحقق عامل الشد البصري الذي يثير اهتمام المتلقي ويدفعه بتفحصه بخطوات متسلسلة ومتتابعة ومستمرة. وبهذا يمكن اعتبار الحركة في الفن البصري عنصر جذب مهم وتضيف الاهتمام وهي في ذات الوقت ضرورية لإعطاء التأثير ضمن فضائها المقرر الذي له القدرة على إثارة العين والذهن موحيا بالحركة التي تجيء ذهنية بواسطة العين والمخيلة.

خامساً : تصنيف الأعمال النحتية الممثلة لأنواع الحركة الإيهامية والفعلية وفقاً للمتغيرات الشكلية المتضمنة للخداع البصرى :

الإتجاه الأول : أعمال ذات حركة إيهامية :

يسعى الفنان من خلال أعماله النحتية ذات الحركة الإيهامية، أن يترجم قوى الطبيعة وقوانينها في صورة صياغات تشكيلية مبتكرة، والتي أكد من خلالها على انتقال أثر الحركة على المشاهد نفسياً وعقلياً.

ويكون التعبير عن الحركة في هذه الأعمال النحتية متجهاً إلى تثبيتها وتجميدها لما تحتويه عناصرها من طاقة كامنة، وبالتالي توصف بأنها تقديرية أو إيهامية .

وبالتالى اهتم الفنان بالحركة، أو بمعنى أدق "بالمظهر الحركي" الناتج عن الطاقة الكامنة في العمل الفني، والاختلاف بين المظهر الحركي والحركة الفعلية، ليس كافياً للتفريق بين الفن الحركي والأشكال الأخرى للفن التي تتضمن الحركة، فليست كل الأعمال التي تتحرك تسمى فن حركي ولا كل أعمال الفن الحركي تتحرك.

وبالرغم من أن هذه الحركة تخضع لعمليات استنتاجية بين عناصر الشكل، حيث أن رؤية المشاهد لهذه النوعية من الأعمال إنما تثير حواسه الوجدانية أثناء تتبع النظام الإيقاعي الحركي الناتج عن الإدراك العقلي، فالمشاهد يستند إلى الحركة الناتجة في عملية التحليل المسبقة للأشكال.

كما أن الأوضاع التركيبية للعناصر تكسب العمل حركة من خلال وضع المشاهد حيث يتغير العمل ويتحرك تبعاً لزاوية رؤية المشاهد الناتجة عن طاقة الفراغ المحصورة بين العناصر.

على ضوء ما تقدم يمكن القول إن الحركة الإيهامية تتحقق من خلال ناتج التباينات بين العناصر، وناتج العلاقة بين الجزء والجزء الآخر، وبين الكل والجزء، والمكونة لعملية الخداع البصري، ومن خلال إيقاع معين تتمكن العين من الانتقال بينها من إدراك الوهم بالحركة التي تعد مولدا نشيطا تكمن داخل بناء نظامها٠وعلى ضوء ذلك يمكن للباحث من الاستدلال على أن الحركة مؤثرا بصريا هاما يمكن التحكم بها بما يتلاءم مع الهدف المطلوب.

١ ـ الحركة وفقاً للمتغيرات الشكلية الفراغية :

أ . خدع متعلقة بالأبعاد الخطية :

شكل (٧) عن (٢٦)

• نيل داوسون Neil Dawson

– ٢٠١٠

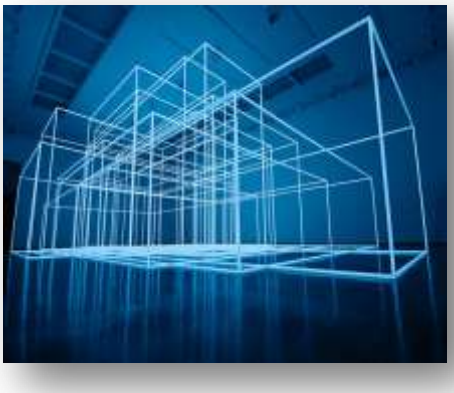
– نيوزيلاندا

شكل (٨) عن (٧٤)

• يعقوب أغام Yaacov Agam

– ١٩٧٢

–



شكل (٩) عن (٤٨)

– سوزانا كوردى Zsuzsanna Korodi

– ٢٠١٢

شكل (١٠) عن (٤٦)

• نايكى سافاس Nike Savvas

– خشب وخيوط ملونة

ب . خدع متعلقة بالشفافية :

شكل (١١) عن (٦٧)

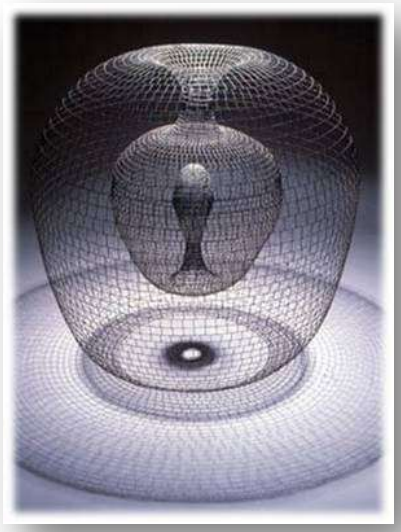
- لين جانكلو Len Janklow
- ٢٠٠٦ –
- أكريلك شفاف –

شكل (١٢) عن (٣٥)

- غابريل داوى Gabriel Dawe
- ٢٠١٠ –
- خيوط ملونة شفافة –

شكل (١٣) عن (١٩-٢٥)

- بروس بيزلى Bruce Beasly



شكل (١٤) عن (٦٦)

- جون باى John Pai

جـ . خدع متعلقة بالإنعكاس :

شكل (١٥-أ) عن (٧٠)

- أرنو آبيير Arnaud Lapierre
- ٢٠١١.
- مرايا.
- باريس.

شكل (١٥-ب) عن (٧٠)

- أرنو آبيير Arnaud Lapierre
- زاوية أخرى لنفس العمل.

شكل (١٦) عن (٦٢)

- لوكاس ساماراس Lucas Samaras
- زجاج

شكل (١٧) عن (٤١)

- كريس بيرترام Chris Bertram
- ٢٠١٢
- زجاج

٢ ـ الحركة وفقاً لمتغيرات المسارات الشكلية :

أ . خدع متعلقة بالإتجاه المحورى :

شكل (١٨) عن (٦٣)

• روبرت انجمان Robert Engman

– ٢٠١٠.

– استيل.

شكل (١٩) عن (٥٧)

• كاى كومبس Kay Coombs

– ٢٠١٢

شكل (٢٠) عن (٦٨)

• بريدجيت رايلى Bridget Rily

شكل (٢١) عن (٤٩)

• ديفيد دالكويست David B.Dahlquist

– ٢٠١٠.

– صلب وأضواء.

– جسر "تريل" فوق نهر ديس موينس

– ولاية "إيوا" الأمريكية.

ب . خدع متعلقة بالإتجاهات الأفقية والرأسية :

شكل (٢٢) عن (٣٣)

• خوليو لى بارك Julio Le Parc

– ١٩٧١.

– باريس.

شكل (٢٣) عن (٦٦)

• جون باى John Pai

– قضبان وسلاك نحاسية.

شكل (٢٤) عن (٣٩)

• أوزيبو سيمبر Eusbio Sempere

– ٢٠٠٦.

– صلب مقاوم للصدأ.

– أسبانيا.

شكل (٢٥) عن (٥٢)

• توم أور Tom Orr

– ٢٠٠٥.

– صلب مطلى.

– ٩٠"×٢٨٨"×٣٦".

– اليابان.

ج . خدع متعلقة بتعدد الأتجاهات :

شكل (٢٦) عن (٥٩)

• فرنسوا موريل Francois Morellet

– خطوط ضوئية.

– مركز بومبيدو – باريس.

شكل (٢٧) عن (٣٦)

• دان كورسون Dan Corson

– ألومنيوم مطلى ودوامة إضاءه كهربائية.

– ٢٠"×٢٠"×٤٥"

– الولايات المتحدة الأمريكية.

شكل (٢٨–أ) عن (٤٩)

• آى ويوى Ai Weiwei

– تركيب مكون من١٢٠٠ دراجة.

– الصين.

شكل (٢٨–ب) عن (٤٩)

• آى ويوى Ai Weiwei

– زاوية أخرى لنفس العمل.

٣- الحركة وفقاً للمتغيرات الشكلية للعناصر :

أ . خدع متعلقة بالألوان :

شكل (٢٩) عن (٢٧)

- فيكتور فازاريلى Victor Vasarely

شكل (٣٠) عن (٣٧)

- Spectacular Vintage
  - ألومنيوم ملون.
  - ٤"×١٨"×٢٤"

شكل (٣١) عن (٣٥)

- غابريل داوى Gabriel Dawe
  - ٢٠١١.
  - خيوط شفافة ملونة.

شكل (٣٢) عن (٤٥)

- ستيفن ناب Stephen Knapp
  - ٢٠٠٩.
  - أضواء ملونة.

ب . خدع متعلقة بالضوء :

شكل (٣٣) عن (٥٤)

- ستيفن مورجانا Steven Morgana
- ٢٠١٢.
- مرايا وأضواء نيون.
- أستراليا.

شكل (٣٤) عن (٣٨)

- كليف غارتن Cliff Garten
- ٣٦ قدم.
- البندقية.

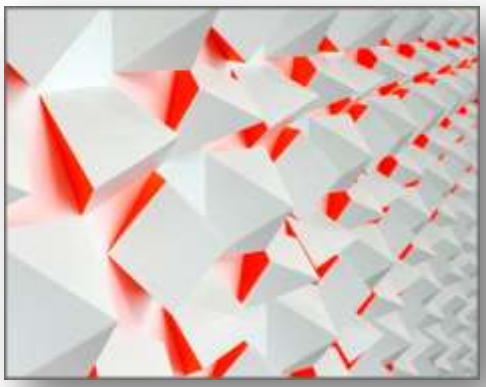
شكل (٣٥) عن (٤٩)

- ديفيد دالكويست David B.Dahlquist
- صلب وأضواء خطية.
- جسر "تريل" نهر ديس موينس – ولاية "إيوا" الأمريكية.

شكل (٣٦) عن (٥٥)

- ليو فيارال Leo Villareal
- ٢٠١٢.
- شرائط ضوئية.

ج . خدع متعلقة بالتراكب " تكرار – تداخل – تجاور – تكثيف " :



شكل (٣٧) عن (٥٨)

• لويس توماسيلو Louis Meluso

– ٢٠١١.

شكل (٣٨) عن (٦١)

• بيل جينج Bel Jing

– ٢٠٠٨.

– أوليمبياد.

شكل (٣٩) عن (٤٧)

• كيت رادنبوش Kate Radenbush

– ٣٠ قدم.

– صلب مطلى.

شكل (٤٠) عن (٥٦)

• ميغيل شوفالييه Miguel Chevalier

– ٢٠×٢٨×٢٨ متر.

– مرسيليا.

الإتجاه الثانى : أعمال ذات حركة فعلية :

كان من أهم نتائج التطور العلمي والتكنولوجي، وما نتج عنه من تطور مفهوم الحركة وخاصة في مجال النحت وانتقال مفهوم الحركة في مجال النحت وانتقال مفهوم الحركة في الأعمال الفنية من الإيهامية أو التقديرية إلى الحركة الفعلية "Kinetic" أي الحركة المدركة المحسوسة التي تتحرك فعلياً في الفراغ.

ويعنى الفن الذى يشتمل على الحركة الفعلية أو الظاهرة . وقد إرتبط هذا الفن بالعديد من الظواهر منها الحركة السينمائية ، وأشكال الرسوم المتحركة . وتطبق الحركة الفعلية فى النحت خاصة من خلال محركات كهربائية أوبواسطة تيارات الهواء (١٨-١٥١). وقد عرف " نيكولاس روكس " " Nicholas Rouks " مفهوم الحركة الفعلية فى الفن الحديث بأنها " إنتقال أجزاء الأعمال من نقطة إلى أخرى . فى زمن معين بواسطة القوى الصناعية مثل المحركات والضوء الصناعى المتحرك والقوى المغناطيسية والقوى الطبيعية المتمثل بعضها فى تيارات الهواء والنار " (٢٠-١٥).

يتضح من هذا أن هناك علاقة بين الحركة والمادة والمسافة والزمن ، فالحركة بهذا تعنى إنتقال المادة من جزء من الحيز إلى جزء آخر ، نتيجة فعل قوى مؤثرةعليها سواء كانت هذه القوى طبيعية أوصناعية ، والمادة هى الوسيط سواء كانت من الطبيعة الحية ، أومن إستحداث الإنسان كالمواد الصناعية ، والمادة فى إنتقالها هذا تقطع مسافة ما فى زمن معين .

وانطلاقاً من مفهوم أنه لا حركة إلا في فراغ فقد تجسدت الديناميكية التشكيلية للفن الحركي في أعمال منها ما يعتمد على الطاقة الكهروميكانيكية أو الكهروضوئية أو الكهرومغناطيسية. ومنها ما يعتمد على الطاقة الطبيعية من هواء وماء وغازات، وتقدم هذه الأعمال للمشاهد انطباعات حركية وضوئية وصوتية في تطور مستمر.

إن الفنان لم يكن يسعى إلى تحقيق عنصر الحركة فقط، بل امتد سعيه إلى الجمع بين تحقيق عنصر الحركة والتغير الدائم الذي يطرأ على الشكل، بحيث ينعكس المضمون التعبيري للأعمال الفنية، وذلك من خلال إثارة حواس المشاهد والتأثير في وجدانه أثناء تتبع النظام الإيقاعي للحركة ونظامها الناتج عن الإدراك العقلي.

وقد بلغت الحركة الفعلية من الأهمية أن أصبحت هدفاً تكمن فيه القيمة الجمالية. فالحركة هي الطريق الذي سلكه الفن كي يتجاوب مع هذا التطور العلمي والتكنولوجي، وما انبثق عن ذلك من نظم وأشكال وتراكيب تهدف لإجراء تغيير حتمي في شكل العمل الفني لكي يعبر عن روح العصر التي تميزت بالحركة والسرعة.

١ ـ الحركة وفقاً للمتغيرات الشكلية الفراغية :

أ . خدع متعلقة بالأبعاد :

شكل (٤١) فيديو (١) عن (٣١)

وكالة Art & Com

- ٢٠٠٨.
- متحف BMW – برلين.

شكل (٤٢) عن (٣٣)

• خوليو لى بارك Julio Le Parc

– خيوط شفافة وعدسات ومرايا.

شكل (٤٣–أ) فيديو (٢) عن (٢٣)

وكالة Art & Com

- أمطار حركية.
- ٢٠١٢.
- مساحة إجمالية ٧٥ متر مربع وإرتفاع ٧,٣ متر.
- مطار شانغى – سنغافوره.

شكل (٤٣–ب) عن (٢٣)

وكالة Art & Com

– جزء تفصيلى فى العمل.

ب . خدع متعلقة بالشفافية :

شكل (٤٤) عن (٥١)

- يسوع رافائيل سوتو Jesus R. Soto
  - ١٩٩٩.
  - خيوط أكريلك شفاف ملون.

شكل (٤٥) عن (٢٤)

- أولافور إلياسون Olafur Elisson
  - ٢٠٠٤.
  - زجاج ومرايا وأسلاك وأضواء.

شكل (٤٦) عن (٢٨)

- بروكلين بليس Brooklyn Bliss
  - ٢٠١١.

شكل (٤٧) عن (٤٧)

- روس روبير Russ RuBert
  - استانلس استيل.

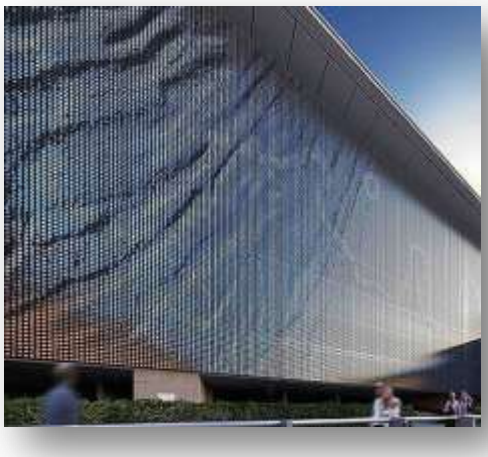
جـ . خدع متعلقة بالإنعكاس :

شكل (٤٨) فيديو (٣) عن (٦٩)

- نيد كان Ned Kahn
  - سلاسل السماء.
  - ٢٠٠٩.
  - ٨٠٠×٣٥٠٠ سم.
  - ألومنيوم.

شكل (٤٩) عن (٤٣)

- إيلى Eli
  - ٢٠٠٥.
  - الولايات المتحدة الأمريكية.



شكل (٥٠-أ) فيديو (٤)عن (٦٩)

- نيد كان Ned Kahn
  - ألومنيوم.

شكل (٥٠-ب) عن (٦٩)

- نيد كان Ned Kahn
  - جزء تفصيلى فى العمل.

٢ ـ الحركة وفقاً لمتغيرات المسارات الشكلية :

أ . خدع متعلقة بالإتجاه المحورى :

شكل (٥١) فيديو (٥)عن (٤٠)

- مارتن سميث Martin Smith
- الموجة المركزية.
- ٢٠٠٦.
- ألومنيوم وبلاستيك وستانلس ومحرك.
- ٤٣٠×٢٥٠×٢٥٠ سم.

شكل (٥٢) فيديو (٦) عن (٧٢)

- فينتا تيلت Vinta Tilt
- أكريلك ملون ومحرك كهربائى.
- اليابان.

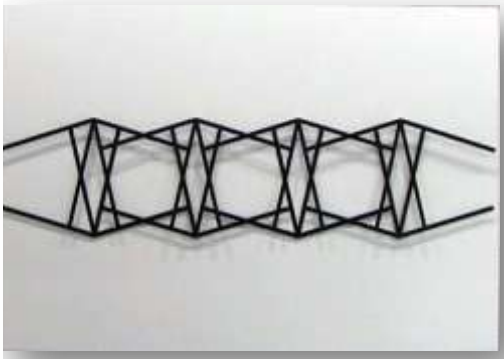
شكل (٥٣) فيديو (٧) عن (٧٦)

- ديفيد روى David Roy
- ٢٠٠٩.
- خشب وسيور مطاطية.
- ٩×٤١×٥٤ سم

شكل (٥٤) فيديو (٨)عن (٢١)

- أنتونى هاو Anthony How
- الحلقات الطائرة.
- إستانلس ستيل وفيبر جلاس.
- ١٨٠×١٨٠×٦٠٠ سم.

ب . خدع متعلقة بالإتجاهات الأفقية والرأسية :



شكل (٥٥) فيديو (٩) عن (٦٥)

• وليام فان ويجل Willem Van Weeghel

– ٢٠٠٧.

– ٤,٢٠ × ٢,٨٠ متر.

شكل (٥٦) فيديو (١٠) عن (٥٠)

• نيد كان Ned Kahn

– ٢٠٠٩.

– إستانلس وأكريلك.

– ٣٠٠×٣٠٠×٢٠ سم.

شكل (٥٧) فيديو (١١) عن (٧٥)

• ليمان وايتكر Lyman Whitaker

– الإعصار النجمى.

– صلب مطلى.

– ٢٠٠×٢٠٠×٧٨٠ سم.

شكل (٥٨) عن (٣٠)

• ماتياس كليرهوت Mathias Claerhout

– ٢٠٠٧.

– إستانلس ستيل.

– إرتفاع ١٨ متر.

٣- الحركة وفقاً للمتغيرات الشكلية للعناصر :

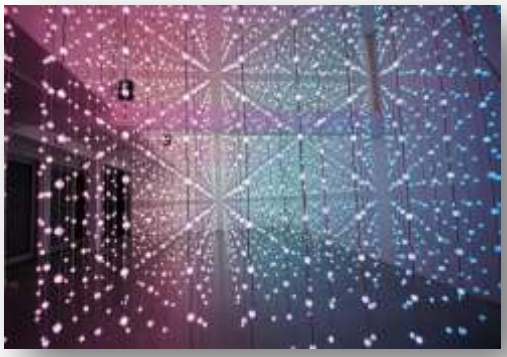
أ . خدع متعلقة بالضوء :

شكل (٥٩-أ) عن (٤٩)

• فريق دولى من المصممين معروف باسم " Squidsoup "

– معرض الفن والعمارة – النرويج.

– حقل أضواء مكون من ٨٠٦٤ مصباح معلق وأجهزة إستشعار للحركة.



شكل (٥٩-ب) عن (٤٩)

• فريق دولى من المصممين معروف باسم " Squidsoup "

– زاوية أخرى لنفس العمل.

شكل (٦٠) عن (٧١)

• هانز كوتر Hans Kotter

– ٢٠١١.

– لندن.

شكل (٦١) عن (٤٤)

• كيوى Kyouei

– خيوط شفافة وأضواء.

ب . خدع متعلقة بالتراكب " تكرار – تجاور – تداخل – تكثيف " :

شكل (٦٢) عن (٣٢)

• تشارلز سورز Charles Sowers

– حائط الموج.

– واجهة مركز "Ligo" للعلوم.

شكل (٦٣) فيديو (١٢) عن (٢٢)

• تشارلز سورز Charles Sowers

– واجهة متحف راندال.

شكل (٦٤) عن (٣٤)

• هنري بريت Henry Brett

– صلب.

شكل (٦٥) عن (٥٦)

• بول بيرى Pol Bury

– ١٩٧١.

– ١٢٠٠٠ كره.

النتائج:

توصل الباحث من خلال هذا البحث إلى مجموعة من النتائج أهمها :

١- تتحدد العلاقة بين الخداع البصرى والحركة سواء كانت إيهامية أوفعلية فى أعمال النحت المعاصر وفقاً للمتغيرات الشكلية.

٢- أن الخداع البصرى قد أضافت أبعاداً علمية وفلسفية لرؤية الأعمال النحتية ذات الحركة الإيهامية والفعلية من خلال اكتشاف قيم جمالية لم تكن مطروقة من قبل.

٣- تطويع النحات لصياغات تشكيلية متنوعة في الأعمال النحتية الحركية ، وذلك بهدف تأكيد قيمتها التشكيلية والتعبيرية المرتبطة بفكرة العمل.

٤- أن الخداع البصرى قد أثرى الأعمال النحتية ذات الحركة الإيهامية والفعلية بالعديد من المتغيرات الشكلية سواء كانت جزئية أو كلية.

٥- تصنيف الأعمال النحتية وفقاً للمتغيرات الشكلية المتضمنة للخداع البصرى إلى :

أ- أعمال ذات حركة إيهامية.

ب-أعمال ذات حركة فعلية.

٦- أن الأعمال ذات الحركة الإيهامية والفعلية المتضمنة للخداع البصرى تشترك فى معظم متغيراتها الشكلية وتنقسم إلى :

أ- الحركة وفقاً للمتغيرات الشكلية الفراغية.

ب-الحركة وفقاً لمتغيرات المسارات الشكلية .

ج- الحركة وفقاً للمتغيرات الشكلية للعناصر.

٧- تنوع الخدع البصرية فى الأعمال النحتية ذات الحركة الإيهامية والفعلية من حيث الأسلوب والتقنيات والخامات والتى يمكن تقسيمها على النحو التالى:

أ- خدع متعلقة بالأبعاد.

ب-خدع متعلقة بالشفافية.

ج- خدع متعلقة بالإنعكاس.

د- خدع متعلقة بتعدد الإتجاهات " كالإتجاه المحورى والرأسى والأفقى ".

هـ-خدع متعلقة بالعناصر " كالضوء واللون ".

و- خدع متعلقة بالعلاقات التركيبية " كالتكرار والتداخل والتكثيف والتجاور ".

التوصيات:

١- التوجه نحو إجراء البحوث المهتمة بتتبع وتحليل الاتجاهات الفنية المعاصرة كالحركة بأنواعها لإثراء العملية التعليمية في مجال النحت.

٢- إدراج المفاهيم المرتبطة بالمتغيرات الشكلية في البرامج الدراسية حيث أنها ذات أثر كبير على الفكر الإبداعي لفن النحت المعاصر.

٣- الإفادة من التجارب والدراسات المعاصرة في الأعمال النحتية ذات الحركة الإيهامية والفعلية لتحقيق إبداعات فنية مستحدثة.

٤- زيادة الاهتمام وإلقاء مزيداً من الضوء نحو هذا الاتجاه لإثراء حركة النحت المصري المعاصر.

المراجع

أولاً : المراجع العربية :

١- *أحمد عبد العظيم:* **أساسيات علم الحركة** ، مكتبة المنار ، القاهرة ، ٢٠١٠م.

٢- *إدوارد لوسى سميث:* **الحركات الفنية منذ عام ١٩٤٥** ،ترجمة : أشرف رفيق عفيفى ، مركز الشارقة للإبداع الفكرى ،الشارقة ،١٩٩٨م.

٣- *جورج غازادا وكورسنى:* **نظريات التعلم " دراسة مقارنة "** ، ترجمة : على حسين حجاج ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، عالم المعرفة ، الكويت ، ١٩٨٣م.

٤- *جيمس مارك بولدين:* **قاموس الفلسفة وعلم النفس** ، رسالة اليونسكو ، العدد ٢٨ ، وزارة الثقافة ، القاهرة ، بدون تاريخ.

٥- *حلمى المليجى:* **علم النفس المعاصر** ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، ١٩٨٢م.

٦- *سوسن عبد المنعم وآخرون:* **البايوميكانيك فى المجال الرياضى** ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٧٧م.

٧- *عبد الحليم محمود السيد:* **علم النفس العام** ، ط٣ ، مكتبة غريب للنشر بالفجالة ، القاهرة ، ١٩٩٠م.

٨- *عبد العزيز محمد المنجد:* **المنجد فى اللغة والإعلام** ، ط ٢٢ ، دار المشرق ، بيروت ، ١٩٨٦ م.

٩- *فؤاد أبو حطب:* **القدرات العقلية** ، مكتبة الأنجلو المصرية ، ط٥ ، القاهرة ، ١٩٩٦م.

١٠- *لندال دافيدوف:* **مدخل علم النفس** ، ترجمة : سيد الطواب ، الدار الدولية للنشر والتوزيع ، ط٤ ، القاهرة ، ١٩٩٧م.

١١- محمد *عبد الرحمن العيسوى:* **موسوعة علم النفس الحديث** ، المجلد الثانى ، دار الراتب الجامعية ، ٢٠٠٢م.

١٢- محمود *أمهز:* **التيارات الفنية المعاصرة** ،شركة المطبوعات للتوزيع والنشر ، بيروت ، ١٩٩٦م.

١٣- ــــــــــــ: **الفن التشكيلي المعاصر ١٨٧٠ـ١٩٧٠**، دار المثلث للطباعة والنشر، لبنان، ١٩٨١م.

١٤- ممدوح *الكنانى وآخرون:* **المدخل إلى علم النفس** ، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع ، المنصورة ، ٢٠٠٢م.

١٥- *ناثان نوبلر:* **حوار الرؤيا مدخل إلى تذوق الفن والتجربة الجمالية** ، ترجمة : فخرى خليل ، ط١ ، بيروت ، ١٩٩٢م.

١٦- *نيكولاس ويد:* **الأوهام البصرية فنها وعالمها** ، ترجمة : مى مظفر ، دار المأمون للترجمة والنشر ، بغداد ، ١٩٨٨م.

ثانياً : المراجع الأجنبية :

17- *F.P. Bear & E.R. Jonston:* **Mechanics for Engineers Static**, Mc Grew Hill, New York, 1987.

18- *Jan Chilvers & Harold Osborne:* **The Oxford Diccitonary of Art,** Oxford, New York, 1988.

19- *Mann Heim Kunsthalle:* **Bruce Beasley**, Pearl River, Ltd, Hong Kong, 1995.

20- *Nicholas Rouks* **: Plastic for Kinetic Art** , Thames and Hudson, London, 1974.

ثالثاً : شبكة المعلومات العامة "الإنترنت" :

21- http:// www.3.bp.blogspot.com
22- http://www.allartnews.com/artists-charles-sowers
23- http://www.archiloci.com/kinetic-rain-by-art-com-at-z
24- http:/ www.archives.buffalorising.com
25- http:// www.aurajul.dk/2013
26- http:// www.boingboing.net/2010
27- http://www.britannica.com/EBchecked/media/128293/Opart-
28- http:// www.brooklyn-bliss.com/2011/03/08/armory-2011
29- http://www.carlobernardini.it/File_uk/2008
30- http://www.contemporist.com/2007
31- http://www.coolpicturegallery.net/2010/02/714-kinetic
32- http:// www.charlessowers.com
33- http://www.contemporaryartdaily.com/2011
34- http://www.cubeme.com/heartherwick.
35- http://www.dallascontemporary.org/pastexhibit.html
36- http://www.dezeen.com/2008
37- http://www.ebay.com
38- http://www.enlightermagazine.com
39- http:// www.en.wikipedia.org/wiki/Eusebio_Sempere
40- http://www.flickr.com
41- http://www.flickr.com/photos/chrisbertram
42- http://www.flickriver.com
43- http://www.flickriver.com/photos/elithebearded/tags/mirror
44- http:// www.gizmodo.com/5075824/beautiful-led-kinetic
45- http://www.glassart.wordpress.com/category/architectural
46- http:// www.greatacre.wordpress.com/tag/eric-gill
47- http:// www.iancochran.wordpress.com
48- http:// www.korodizs.blogspot.com/2012
49- http:// www.laurajul.dk/tag/installation
50- http://www.LED cube 8x8x8 demo – YouTube
51- http:// www.lifem0vesprettyfast.wordpress.com
52- http://www.martywalkergallery.com/artists/images/MWG
53- http://www.moillusions.com/2010
54- http://www.mymodernmet.com

55- http://www.nycgovparks.org
56- http://www.orbit.zkm.de
57- http:// www.pinterest.com
58- http:// www.photo.net/canon-fd-camera-forum/00ZgMn
59- http:// www.pinterest.com/marshro/op-art-kinetic-art
60- http://www.plateaux.co.uk/home.htm
61- http:// www.plateofwander.com/2009_op-sculpture
62- http:// www.ridingtheelephant.wordpress.com/2010
63- http://www.robertengman.com
64- http://www.sculpture.net/gallery/showphoto.
65- http://www.sehttp://pinterest.com/marshro/op-art-kinetic-art
66- http://www.seze.net/blog/category/sculpture
67- http://www.stdibs.blogspot.com/2009/01/len-janklow-op-art
68- http:// www.synapticstimuli.com/op
69- http://www.Technorama Facade by Ned Kahn – YouTube
70- http://www.thecoolist.com/ring-mirror-installation-by arnaud
71- http://www.thisiscolossal.com/tags/kinetic-sculpture
72- http:// www.watchismo.blogspot.com/2007
73- http://www.wikipaintings.org/en/jesus-rafael-soto/cube
74- http://www.wikipaintings.org/en/yaacov-agam
75- http:// www.wikipedia.org/wiki
76- http://www.woodthatworks.com