

الشّد الفراغي للمسافات البينية وتأثيره على الإحساس بالحركة في المشغولة المعدنية المجسمة

The spatial tension of the interspaces and its effect on the sense of movement in the stereoscopic metal work

أ.م.د/ إيمان مصطفى إبراهيم ربحان

أستاذ أشغال المعادن المساعد بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ

Assist.Prof. Dr. Eman Mostafa Ibrahim Rehan

Associate Professor, of Metal Works at the Faculty of Specific Education - Kafr El Sheikh University

Emanrehan540@gmail.com

الملخص:

يلعب الحجم الفراغي للمسافات البينية دوراً أساسياً في اظهار القيمة الجمالية للعمل الفني المجسم، وذلك إذا تم التوفيق والموائمة بين الشكل ككل وبين العناصر البنائية المكونة له، مما ينشأ عنه ما يطلق عليه الشّد الفراغي الذي يعني الصلة الوثيقة التي تجمع بين عناصر العمل الفني المجسم ككل بشكل متآلف.

إن استغلال تلك العلاقة بين المسافات البينية للمفردات الشكلية والعمل علي تنوعها داخل العمل الفني وبين ما يحدثه ذلك من شّد فراغي، يؤثر علي علاقة تلك المفردات بعضها البعض وعلاقتها بالفراغ البيني، كما يمكن أن يؤثر بشكل واضح علي الإحساس بالحركة داخل العمل الفني، وخاصة المشغولة المعدنية المجسمة، كما يمكنه فتح آفاقاً لطرح أفكاراً تصميمية متنوعة تخدم المجال الفني والتعليمي، فتحفز الطلاب علي تصميم مشغولات معدنية مجسمة بأفكار متنوعة وبشكل مبسط، لذا استغلّت تلك الدراسة هذه العلاقة بين تنوع المسافات البينية وما تحدثه من الإيحاء بالشّد الفراغي، في تنمية مهارات تعليم الطلاب كيفية بناء مجسم معدني يوحي بالحركة والتغير.

حرصت الباحثة من خلال تجربة البحث، علي تعليم الطلاب كيفية بناء عمل فني مجسم يحقق الحركة من خلال تنظيم مفرداته التشكيلية باستغلال المسافات البينية والشّد الفراغي بينها في اظهار ذلك، كما حرصت علي أن تتسم الأعمال بالقابلية للتفاعل بحيث يمكن للمتلقي أن يتفاعل معها بتحريك بعض أجزائها للحصول علي متغيرات شكلية جديدة ومتنوعة، تظهر الحركة بشكل مختلف في كل مرة، كما اعتمدت في تحقيق ذلك علي اسلوب التجميع والوصل، فيتم تجميع مفردات العمل التشكيلية عن طريق أساليب الوصل البسيطة والمرنة والتي تحقق امكانية التفاعل والتغير كالتعشيق نصف علي نصف أو التجميع بالصواميل والعمود المقلوظ والبراغي، وهي من أساليب البرشام الغير ثابت والتي تسمح بإمكانية تحريك المفردات و التحكم فيها من خلال ربط أو فك الصواميل أو تغيير حركة تعاشق المفردات، بالإضافة إلي تجميع مفردات العمل المجسم بشكل يحقق وجود مسافات بينية متنوعة، تسهم في فاعلية الشّد الفراغي بين تلك الأجزاء وتحقق نوعاً من الترابط والحركة الغير فعلية أو ما يسمي الحركة التقديرية للشكل العام للمجسم المعدني.

جاءت نتائج البحث محققة لفروضه التي حققتها التجربة الطلابية من خلال تعلمهم لقيمة قوي الشّد الفراغي للمسافات البينية وقيمة الحركة وكيفيات تحقيقها وقوانين الادراك المساعدة على ذلك.

الكلمات المفتاحية:

الشّد الفراغي- المسافات البينية- الحركة - المشغولة المعدنية المجسمة

Summary:

The spatial size of the interspaces plays a fundamental role in demonstrating the aesthetic value of the three-dimensional work of art, if the form as a whole is reconciled with the structural elements that make up it, which creates what is called spatial tension, r. Therefore, this study took advantage of this relationship between the diversity of the interspaces and the suggestion it creates of a vacuum breast, in developing the skills of teaching students how to build a metal sculpture. It suggests movement and change. During the research experiment, Al-Baha was keen to teach students how to build a three-dimensional work of art that achieves movement by organizing its plastic vocabulary by exploiting the spaces between them and the spatial tension between them to demonstrate this. It was also keen for the works to be characterized by the ability to interact so that the recipient can interact with them by moving some of their parts to obtain New and diverse formal variables, the movement appears differently each time, and to achieve this it relied on the method of assembly and connection. The vocabulary of the plastic work is collected through simple and flexible methods of connection that achieve the possibility of interaction and change, such as interlocking half on half or assembling with nuts, upright columns and screws. It is one of the non-fixed rivet methods that allows the possibility of moving the components and controlling them by tightening or loosening the nuts or changing the movement of the components' engagement, in addition to Fixed, which allows the components to be intertwined, in addition to assembling the components of the solid work in a way that achieves the presence of various interspaces, which contributes to the effectiveness of the spatial tension between those parts and achieves a kind of interconnection and non-actual movement, or what is called the discretionary movement of the general shape of the metal solid. The results of the research fulfilled its hypotheses, which were achieved by the student experience through their learning of the value of the tension forces for the interspaces, the value of movement, the quantities of its realization, and the Turkish laws that help in this.

Keywords:

the movement ,Interspaces ,Vacuum tension

مقدمة البحث:

لعل من أهم القضايا الفنية التي بدأ الإهتمام بها في العصر الحديث، كيفية استخدام بعض المفاهيم كال فراغ والحركة وغيرهما، وتأثيرها علي المدرك الشكلي للعمل الفني، بما يحمله من كتلة وفراغ، فبعد أن كان الإهتمام بالكتلة دون الفراغ في السابق، بدأ الإهتمام بالفراغ، فهو كقيمة تشكيلية ترتبط بشكل كبير بالحركة، والمظهر المتحرك للأشياء يساعد علي جذب الإنتباه مما يجعل عنصر الحركة يمثل عنصراً ذا فاعلية كبير لجذب الانتباه وخاصة عند اعطاء علاقات جديدة في شكل تلك الحركة وتأثر ذلك بفاعلية خاصية الشد الفراغي بين مفردات العمل وبالتالي التأثير علي المدرك الشكلي ككل، وعلي الشكل المجسم بوجه خاص.

يلعب الحجم الفراغي للمسافات البينية دوراً أساسياً في اظهار القيمة الجمالية للعمل الفني المجسم، " فهو يعد قيمة تشكيلية تصنيف الكثير له، وذلك إذا تم التوفيق والموائمة بين الشكل ككل وبين العناصر البنائية المكونة له، فيرتبط بكتلة الشكل في المجسم، مما ينشأ عنه ما يطلق عليه الشد الفراغي الذي يعني الصلة الوثيقة التي تجمع بين عناصر العمل الفني المجسم ككل

بشكل متآلف، كما تتشكل رؤيتنا لذلك الحجم الفراغي تبعاً لزوايا الرؤية للعمل الفني والتي تتميز بالتغير المستمر تبعاً لعلاقة المشاهد أو المتلقي مع العمل الفني وتغير رؤيته "(٢).

إن الأعمال الفنية المتنوعة في الفنون الحديثة تسهم في مشاركة المتلقي في ادراكها، لذا فإن العمل الفني المعدني يمكن أن يحمل نسقاً فنياً خاصاً يجسد التوافق والاختلاف في مفرداته، فالتغيير في نظم ترتيب عناصره يؤثر في ادراكها ليتحقق الهدف التعبيري المراد ويعطي الاحساس بحمالة و، لذا فإن تصميم عمل فني معدني مجسم تفاعلي، يسهم في تغيير الشكل كل مرة، وبالتالي إدراكه بشكل متباين تبعاً لذلك التغيير الناتج عن التفاعل بتحريك أي جزء منه.

إن استغلال تلك العلاقة بين المسافات البينية للمفردات الشكلية والعمل على تنوعها داخل العمل الفني وبين ما يحدثه ذلك من شد فراغي، يؤثر على علاقة تلك المفردات بعضها البعض وعلاقتها بالفراغ البيني، كما يمكن أن يؤثر بشكل واضح على الإحساس بالحركة داخل العمل الفني، وخاصة المشغولة المعدنية المجسمة، كما يمكنه فتح آفاقاً لطرح أفكاراً تصميمية متنوعة تخدم المجال الفني والتعليمي، فتحفز الطلاب على تصميم مشغولات معدنية مجسمة بأفكار متنوعة وبشكل مبسط، لذا استغلّت تلك الدراسة هذه العلاقة بين تنوع المسافات البينية وما تحدثه من الإيحاء بالشد الفراغي، في تنمية مهارات تعليم الطلاب كيفية بناء مجسم معدني يوحى بالحركة والتغير.

حرصت الباحثة من خلال تطبيق البحث، على تعليم الطلاب كيفية بناء عمل فني مجسم يحقق الحركة من خلال تنظيم مفرداته التشكيلية باستغلال المسافات البينية والشد الفراغي بينها في اظهار ذلك، كما حرصت على أن تنسم الأعمال بالقابلية للتفاعل بحيث يمكن للمتلقي أن يتفاعل معها بتحريك بعض أجزائها للحصول على متغيرات شكلية جديدة ومتنوعة، تظهر الحركة بشكل مختلف في كل مرة، كما اعتمدت في تحقيق ذلك على اسلوب التجميع والوصل، فيتم تجميع مفردات العمل التشكيلية عن طريق أساليب الوصل البسيطة والمرنة والتي تحقق امكانية التفاعل والتغير كالتعشيق نصف علي نصف أو التجميع بالصواميل والعمود المقلوظ وهي أساليب من أساليب البرشام الغير ثابت والتي تسمح بإمكانية تحريك المفردات، حيث يمكن التحكم فيها من خلال ربط أو فك الصواميل أو تغيير حركة تعاشق المفردات، بالإضافة إلى تجميع مفردات العمل المجسم بشكل يحقق وجود مسافات بينية متنوعة، تسهم في فاعلية الشد الفراغي بين تلك الأجزاء وتحقق نوعاً من الترابط والحركة الغير فعلية أو مايسمي الحركة التقديرية للشكل العام للمجسم المعدني.

اشكالية البحث:

لاحظت الباحثة أثناء تدريس مقرر أشغال المعادن بالفرقة الرابعة أن هناك قلة من الدراسات التي أولت الشد الفراغي للمسافات البينية وخاصة من حيث تأثيرها على الحركة في المجسم المعدني، كما لاحظت كذلك وجود صعوبة لدى الطلاب في تخيل ووضع تصميم لمشغولة معدنية مجسمة، حيث يلجأ العديد منهم للنقل أو تقليد بعض الأعمال الموجودة على الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) دون أي اضافة أو ابتكار، ومنهم القليل الذي إذا صمم بنفسه تفتقر تصميماته إلى القيم التصميمية الجمالية وإلى الابتكار، من هنا تجسدت مشكلة البحث بشكل رئيسي في إفتقار أعمال الطلاب للفكر الابداعي والجمالي والتصميم الجيد وضعف النتائج، فكانت غاية الباحثة من هذا البحث هي إيجاد مدخل يسهم في تحفيز ابداع الطلاب والإقبال على العمل والابتكار سواء في تصميم أو تنفيذ مشغولة معدنية مجسمة مبتكرة ذات شكل مبسط دون تعقيد سواء في التصميم أو التنفيذ بأساليب التشكيل.

لذا فقد تم تحديد مشكلة البحث في التساؤل التالي:

كيف يمكن استثمار الشد الفراغي للمسافات البينية بين العناصر في اظهار الإحساس بالحركة للمشغولة المعدنية المجسمة؟

أهمية البحث:

ترجع أهمية هذا البحث كونه يسهم في:

- اثراء مجال التشكيل المعدني لدي طلاب التربية النوعية شعبة التربية الفنية بما يطرحه من حلول تصميمية جمالية وتشكيلية في تناول قوي جذب الشد الفراغي للمسافات البينية لتحقيق الاحساس بحركة المجسم المعدني.
- اتاحة الفرصة للتجريب في أسلوب التجميع بدون لحام للأجزاء المعدنية المتنوعة في المجسم المعدني بما يحقق عائداً تعليمياً يخدم العملية التعليمية بشكل أفضل.
- زيادة وعي الطلاب بكيفية تحقيق أبعاد جمالية متنوعة بتنوع المسافات البينية لعناصر ومفردات العمل المجسم بما يوحي بالاحساس بالحركة والجمال بشكل مبسط للمجسم المعدني.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى:

- استثمار التنوع في المسافات البينية وقوي الشد الفراغي لها في تصميم وبناء مشغولة معدنية مجسمة تنسم بالحركة.
- استثمار الشد الفراغي للمسافات البينية للوصول لرؤي فنية مبتكرة للمشغولة المعدنية المجسمة.

فروض البحث:

يفترض البحث أنه:

- يمكن تصميم مشغولة معدنية مجسمة تحقق قيمة الحركة باستثمار قوي الشد الفراغي للمسافات البينية لمفرداتها.
- يمكن استثمار قوي الشد الفراغي للمسافات البينية لمفردات المشغولة المعدنية المجسمة للوصول لرؤي فنية مبتكرة للمشغولة المعدنية المجسمة.

حدود البحث:

يقتصر البحث على:

- التطبيق علي عينة.(الملاحق) من طلاب الفرقة الرابعة بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ قوامها ٦٠ طالب وطالبة
- التطبيق في الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي ٢٠١٧/٢٠١٨ م.
- استخدام خامات معدنية غير ثمينة (كخامة الاستانلس أو الصاج أو كلاهما معاً والأعواد المعدنية المقلوطة والصواميل المعدنية).
- تناول اسلوب التشكيل بالنشر أو القص بالاضافة إلي التجميع بالصواميل علي الأعواد المعدنية المقلوطة أو بطرق تعاشق المعادن المتنوعة.
- عمل مشغولة معدنية مجسمة قائمة علي استثمار الشد الفراغي للمسافات البينية في بناء المجسم المعدني.
- استخدام وحدات معدنية هندسية الشكل متنوعة الأحجام كالمثلث والمربع والبيضاوي والدائري وغير ذلك مع امكانية التعديل في هينتهم الشكلية.

مصطلحات البحث:

الشد الفراغي: هي تلك القوي الجاذبة بين مفردات الأشكال والتي تحدث في الفراغات البينية لهم.

المسافات البينية: هي تلك المسافات التي تقع بين عناصر المدرك الشكلي بعضها البعض عن طريق التكرار والتجاور أو غير ذلك، والتي قد تتناغم وتتنوع وقد تكون ثابتة ومنتظمة.

كما تعرف بأنها تلك " القوي الجاذبة التي تعمل داخل العمل الفني فتعطي لأجزائه شحنات متنوعة من الشد الديناميكي كتلك التي تحدث في المجال المغناطيسي "(٢)

الحركة: تعرف الحركة أنها إثارة للإحساس بالتغير المكاني للعنصر مع استمرارية ذلك التغير، وهو الخروج من السكون، وللحركة نوعان، حركة فعلية وحركة تقديرية، وتعرف الحركة التقديرية بأنها الحركة التي يدركها البصر ويشعر بها المشاهد في العمل رغم ثبات الشكل في الحقيقة.

المجسمات: "يقصد بها الأشكال التي تشغل حيزاً من الفراغ ويتم التعبير عنه بالإسقاط في ثلاثة أبعاد، وقد يكون المجسم مصمت تماماً وقد يكون به فراغات "(٣)

المشغولة المعدنية المجسمة (المجسم المعدني): هي تلك المشغولة الفنية التي تتكون خاماتها الأساسية من المعدن " وتكون ثلاثية الأبعاد داخل حيز من الفراغ يتصف بعلاقات متفاعلة مع جميع أنواع الفراغ كالنافذ والمحيط "(٤)

منهجية البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي في تناول الاطار النظري للبحث، كما يتبع المنهج التجريبي في الاطار التطبيقي للبحث من خلال التطبيقات العملية للبحث.

الإطار النظري:

أولاً: الشد الفراغي والمسافات البينية:

إدراك الشكل في العمل الفني يتأثر بعوامل متعددة، منها طبيعة الشكل نفسه وتكوين وحداته أو مفرداته وعناصره، وعلاقة تلك العناصر ببعضها البعض وبالمحيط الخارجي، فتقارب الأشكال والعناصر يدعم قيمة وجود رابط بينهم، حتي وان لم يكن هناك رابط فعلي، فحاسة البصر والعين تسعى لتكوين علاقات بين العناصر المتقاربة أكثر من تلك العناصر المتباعدة. " إن التباعد بين شكلين يقلل من عملية إدراك الوحدة بينهما، ولأن العقل يميل إلي إدراك تلك الوحدة، فإن المنطقة الواقعة بينهما أي المنطقة الوسطي أمام الإدراك (المسافة البينية)، تعد منطقة توتر وذات فاعلية، فينشأ فيها ما يطلق عليه (الشد الفراغي)، وهو عبارة عن قوة إدراكية معينة يتوقف مدي تأثيرها علي التشابهات بين العنصرين كاللون والمساحة والمسافة، وتعمل إدراكياً علي ضم العنصرين معاً بشكل يشبه عمل المغناطيس، كما يجعل الشد الفراغي الأضلاع والزوايا الداخلية أكثر وأقوي تأثيراً لاثارة ولفت الانتباه، ويؤدي أي تغير في العلاقة بين العنصرين كتغير عملية التجاور أو تغيير اللون أو غير ذلك إلي التغير في مجالهما المحيط أي الفراغ المحيط بالشكل ثلاثي الأبعاد، أو ما يطلق عليه الأرضية في الأشكال الثنائية "(٥).

لذا فإن المسافات البينية كلما قلت كلما كان الشد الفراغي أقوى وإدراك العلاقات بين العناصر أكبر، وكلما كبرت تلك المسافة كلما قل إدراك الترابط والوحدة بين العناصر وذلك لضعف قوة الشد الفراغي لها.

حرصت الباحثة في تطبيقات البحث شرح ضرورة الاهتمام والتأكيد علي وجود مسافات بينية بين المفردات أو العناصر والحرص علي تنوعها لانشاء شد فراغي متباين بين عناصر الوحدات المعدنية في الشكل المعدني المجسم ليعمل علي تكوين ترابط بين جزئيات العمل المجسم ويوحى كذلك بحركته التقديرية.

ثانياً: قانون التقارب وخاصية الشد الفراغي:

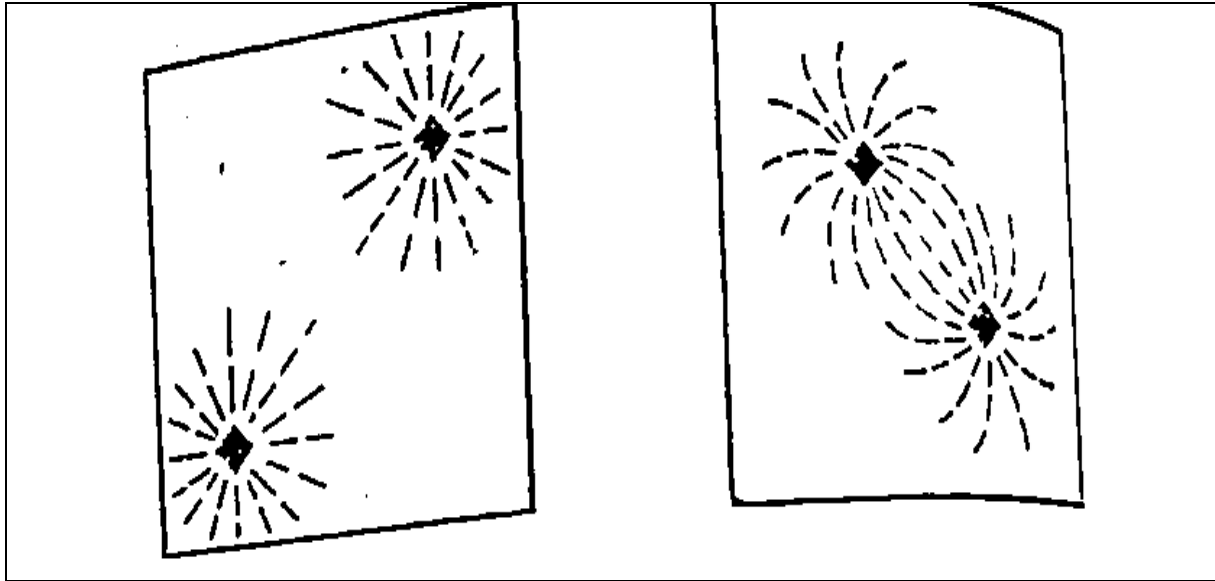
"يعمل المخ البشري بشكل غير مباشر باستكمال الأشكال الغير مكتملة والعمل علي تكملة الناقص منها، فيحدث الإدراك البصري ظاهرة الإغلاق التي يدرك فيها الانسان المرئيات ككل رغم عدم اكتمال بعضها، فيقوم باستكمال الفراغات أو الأجزاء الناقصة لتكتمل عملية الإدراك الكلي" (٢)، وهي ما تقوم عملية الشد الفراغي بعمل شبيه به في تلك الفراغات البينية المحصورة بين مفردات الأشكال، فتقوم العين بفعل الشد الفراغي ومتأثرة كذلك بظاهرة الإغلاق بتكملة الأشكال وإدراكها ككل متكامل وتولد علاقات بين الأجزاء المتباعدة.

" تخضع وحدة الشكل المجسم إلي الشد الفراغي الذي يعمل علي تنظيم الحركة التي تربط بين عناصر العمل وتجمعها، فالأشكال المجسمة سواء كانت أسطح متعددة أو مكعبات أو أشكال غير منتظمة، تتوقف درجة الربط بينها علي ذلك الشد الفراغي المتوالد بين المسافات البينية وتلك المفردات المكونة للشكل، فكلما تقاربت المفردات من بعضها كلما زاد الشد الفراغي بينها" (٣) فيكون أشبه مايكون بتطبيقات التقارب والإغلاق كمبادئ لنظرية الجاشطلت التي تنظم الإدراك الحسي البصري، والتي تميل العين المبصرة إلي ايجاد تكامل بين وحداته المتقاربة ولا تترك في النقص مجال لتكوين علاقات بل إن تقارب الأشكال حتي لو به بعض النواقص تقوم العين بإدراكها متكاملة ومتقاربة ومغلقة بدون أي نواقص، " فالانسان لا يميل لإدراك الأشكال الناقصة خاصة إذا كانت تلك الأشكال من الأشكال التي يعرفها أو مألوفة لديه" (٤)، مثلما يعمل الشد الفراغي في المسافات البينية بين العناصر وتقاربها فتسعي العين للربط بين العناصر وتكوين علاقات بينها.

فالشد الفراغي هو عملية قوي جاذبية داخل العمل الفني تضيف علي أجزائه شحنات متنوعة من الشد الديناميكي داخله، مثلما يحدث في أي مجال مغناطيسي، فإذا تم وضع شكلين علي أرضية فارغة، فإنه تحدث هناك قوة جذب لكليهما فيكون للفراغ هنا قوي مؤثرة تعتمد علي مجموعة من العوامل كالاختلاف في الحجم والاتجاه والمكان والوضع والسعة الطاقية عن طريق الملمس أو اللون أو التباينات الضوئية أو التقسيم الداخلي لكل عنصر وغير ذلك مما يؤثر في فاعلية الإدراك للفراغ البيني وإدراك العناصر ذاتها فتأثير الفراغ يحدث في الشكل تغيراً كبيراً وتلك الفراغات التي تنشأ بين العناصر والتي تكون لها قوي جاذبة وتسمى بالشد الفراغي" هذه العلاقة هي التي تنظم العلاقات بين الكتل والمساحات من ناحية وبين المحيط الخارجي والداخلي لهما، وتتوقف درجة ارتباطهما علي مقدار قوة الشد الفراغي الموجود بينهما، والذي يمكن أن يتحقق بتماس أوجه تلك الأشكال أو الكتل أو التداخل كتل العمل الفني، فيقوم الشد الفراغي أيضاً بعملية الربط بين عناصر التكوين الفني المتعدد العناصر، فالقيم الفراغية تنشأ من تلك الكتل التي تتأكد قيمتها من هذه الفراغات وتتأكد بكليهما تلك العلاقات الجمالية الأخرى كقيم الحركة والتي لا تتحقق إلا بوجود تلك الفراغات بين الكتل ووجود خاصية الشد الفراغي" (٥). كما يكون لبعض العمليات الانشائية وتنوعها دور قوي في عمليات الإدراك، فتراكب للمفردات وتدرجها وعلاقتها بالنظام الانشائي ككل وما يحدثه من شد فراغي لتلك المفردات نتيجة لتقاربها وتراكب بعضها البعض وتجمعها في فراغ العمل الفني فيزيد من الاحساس بالحركة الإيهامية فكلما ازدادت قوي الشد الفراغي زاد الاعتماد علي قانون التقارب فتدرك المفردات بشكل متكامل موحى بالحركة.

"فالتجميع في الفراغ أساس من أسس تنظيم المفردات والعناصر داخل العمل الفني ويكون لقوي الجذب تأثيرها بين الأجزاء والعناصر فتعطيها شحنات مختلفة الدرجة من الشد الديناميكي فتدرك تلك المفردات في صياغة إدراكية كلية متجمعة ومترابطة، تلك القوي الجاذبة تتكون من تقارب مفردات العمل الفني، ويمكن تحقيق الشد الفراغي للمفردات المترابطة وليس فقط في المفردات المتجاورة، فيمكن لاحداث الشد الفراغي بين تلك المفردات المترابطة الاعتماد علي قانون التقارب فيتم تجميعها وإدراكها بشكل كلي متكامل في صيغة كلية واحدة مما يحقق الوحدة داخل العمل الفني" (٦)

لذا فقد قامت الباحثة بشرح قوانين الادراك،التقارب،الاغلاق للطلاب، لعلاقتهم بالشهد الفراغي للمسافات البينية بين الوحدات المعدنية المستخدمة (المفردات الشكلية المراد بناء العمل الفني منها) واهميتهم في التأكيد علي أهمية قوي الشد الفراغي للمسافات البينية لتكوين مجسم معدني يتسم بالترابط والحركة.



شكل (١) ظاهرة الشد الفراغي وتأثيرها علي مسطح التصميم فعلي اليمين نري التقارب بين العناصر وعلي اليسار التباعد بين العناصر وتأثير الشد الفراغي في الحالتين وهي من تأثير تقارب برادة الحديد من مغناطيس وتأثير قوي الجاذبية " (١)

ثالثاً: المسافات البينية وتأثير الشد الفراغي وقوي جذبه علي الإحساس بالحركة

خاصية الشد الفراغي "تصف فاعلية العناصر في اثارة مجموعة من الادراكات الثابتة والتي تبدو متشابهة بسبب ذلك التداخل في فهم دلالاتها، والتي تتعلق بالمسافات البينية بين العناصر أو المفردات داخل العمل وادراك الحركة التقديرية لها، وماتنتجه من ادراك عامل الوحدة بينهم" (١،٢) ويوضح شكل (١) نموذج لجاذبية المغناطيس لبعض أجزاء برادة حديد وتأثير قوي الشد الفراغي بين تلك البرادة.

"فالحركة تعرف بأنها ذلك الإحساس الذهني بتغير الوحدات مكانياً، مولدة بذلك حركة للعين فهي التغير المستمر بمسار العين" (١،٢) كما تعد من الأسس الجمالية والتنظيمية وتعد من عوامل الشد البصري التي تؤثر بشكل مباشر علي عين الإنسان، فالعين تنجذب وتنتج تلقائياً للأشكال التي تتسم بالحركة، فالحركة في الفن لها القدرة علي تحريك حاسة البصر من خلال تتبع العين لها" (١،٣) وهو ماتفعله قوي الشد الفراغي للمسافات البينية في عين مشاهد العمل الفني، فتشعر العين بتجاذب المفردات وكأنها تتحرك وتتجمع معاً فالحركة من المبادئ الأساسية التي يجب الاستعانة بها عند انجاز الأعمال الفنية حيث أن الموجودات في الكون من صغيرها لكبيرها ذات حركة مستمرة تعبر عن الحياة واستمراريتها، فالأعمال الفنية ذاتها أجزاء غير متحركة ولكنها تحتوي علي خواص ايحائية بالحركة يدركها المتلقي عن طريق رؤيته البصرية حيث تعمل المفردات علي اثارة الاحساس بالتغير المكاني لها داخل تكوين العمل.

وللحركة ثلاث أنواع:

١- حركة بصرية (إيهامية أو إيحائية)

وترتبط بالاحساس بالفكر والادراك من خلال الدراسة المتعمقة للظواهر البصرية وتأثيرها الفسيولوجي علي خلايا الإبصار فرغم ثبات الأسطح نجد أن العين تدرك الخداع بالحركة كما في الفن البصري وما قدمه من أعمال حيث اعتمدت علي تنظيم

العناصر والأشكال داخل بنية العمل الفني بطريقة واعية لعمليات الابصار والإيحاء بالعمق من خلال الظل والنور فتحقق خدع حسية للإدراك البصري وما ينتج عنه من تذبذب الرؤية" (١٤)

٢- حركة تقديرية

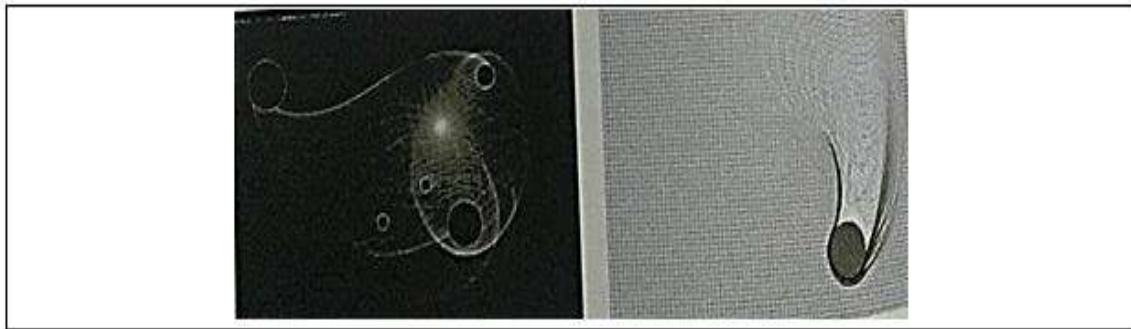
وتنشأ بشكل خاص من خلال عناصر تكوين العمل الفني وأسس بنائيتها من خلال تنظيم الأشكال باتجاهاتها المختلفة لتخلق مساراً للعين حيث تجتمع حركة كل العناصر مع بعضها البعض والذي يولد الاحساس بالحركة، كما يمكن كذلك توليد الاحساس بالحركة من خلال تنظيم الأشكال في اتجاهات متنوعة أو جعل الأشكال نفسها تأخذ اتجاهات متنوعة لتكون مسارات بصرية تقود بصر المتلقي من مكان لآخر مسببة الإيهام بالحركة وهو ما يمكن تحقيقه كذلك بتنوع المسافات البينية بين الأشكال والمفردات فتنوع اتجاهاتها وتقوي قوي الجذب البصرية لها وتدعم الاحساس بالحركة التقديرية" (١٥)

٣- حركة فعلية

وهي تلك الحركة الحقيقية التي نجدها في الكائنات الحية ويمكن صنع حركة فعلية في العمل الفني بتطبيق ميكانيزمات معينة أو تركيب مولدات حركة.

"فالجاذبية بين العناصر تعبر عن فاعليات الطاقة الداخلية لها والتي تحقق الارتباط بينها، وتعتبر المسافة بين العناصر عاملاً هاماً من عوامل تأثير هذه الفاعلية، أما الشد الفراغي فهو مصطلح يشير إلى أثر المسافة والفراغ بين العناصر في إدراك العلاقات بين الأشكال فبينما الجاذبية تشير إلى القوي الداخلية للعناصر، فإن الشد الفراغي يشير إلى القوي الخارجية للمساحات الفراغية المحصورة بينها والتي تنشأ بتواجد العناصر في فراغ التصميم وتمثل المسافات البينية" (١٦) ويوضح شكل (٢) تلك العلاقة من خلال تغير شبكة هندسية بتأثير وجود كتلة اختلفت في عددها وحجمها فاختلف التأثير كذلك شكلاً.

"تظهر عمليات التصغير والتكبير والتداخل والتراكب، انتقال الجاذبية أو الطاقة بين المفردات وتتأثر بمعدل التراكب وشدة الانحناء ومعدل وعدد التكرار ومعدل الجاذبية وهكذا، مما يوحي بالتنامي والتوالد ويعطي احساساً بالحركة الإيهامية للعمل والاحساس بالتفاعل والتكامل والحركة المستمرة والناجم عن وضعية المفردات في الشكل" (١٧)



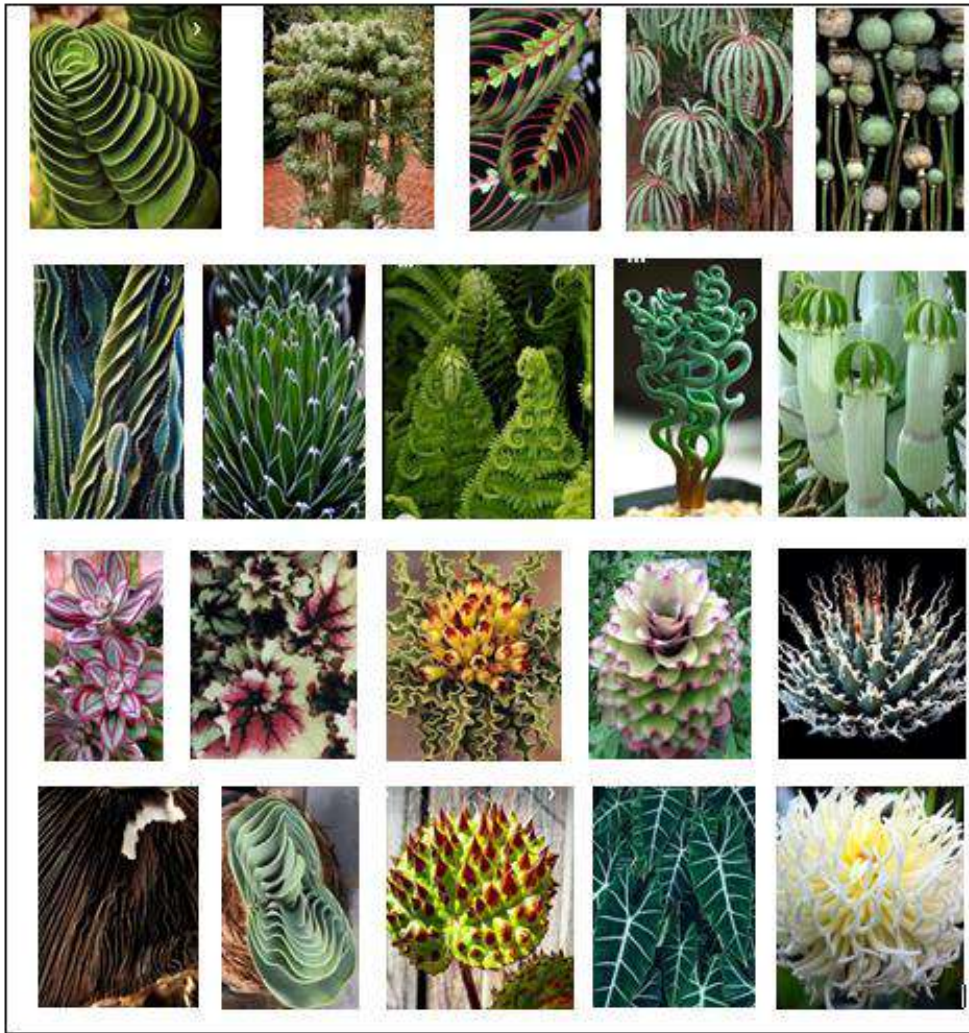
شكل (٢) علي اليمين يوضح التغير الشبكي الهندسي الذي نتج بتأثير الجاذبية والشد الفراغي مع وجود كتلة أثرت عليهما وعلي اليسار حركة الدائرة والاختلاف في الحجم والتعدد نتيجة الشد الفراغي والجاذبية " (١٧)

أمثلة للمسافات البينية والشد الفراغي في الطبيعة:

إذا نظرنا إلى الطبيعة فإننا نجد أمثلة عديدة لوجود المسافات البينية بين مفردات العناصر، ويتضح فيها كذلك الشد الفراغي وقيمتها في التأثير علي الإحساس بالحركة، فنرى جزوع الأشجار وتتابعها في صفوف تكاد تكون متساوية محدثة مسافات بين بعضها البعض وتترك علي الطريق كمدرج كلي متكامل ومترايط يتأثر بقوي الشد الفراغي لتلك المسافات البينية وخاصة إذا كانت تلك المسافات صغيرة والجزوع قريبة من بعضها فيكون التأثير أقوى لتكوين علاقات ترابط بينها، كما نجد أوراق الشجر علي يمين ويسار الغصن متراسة ومتتابعة بشكل شبه منتظم تتساوي أحياناً المسافات البينية وتختلف

أحياناً أخرى وتدرج بشكل كلي متكامل نتيجة عامل التقارب الذي يقويه الشد الفراغي للمسافات البينية فيسهم في ادراكها بشكل كلي متكامل، وهكذا نرى الصخور والاحجار والجبال والعديد من العناصر في الكون من حولنا وما يحدثه الشد الفراغي للمسافات البينية بينها في ادراكها الكلي بالإضافة إلى الاسهام في ابراز قيمة الحركة الالهامية التي يمكن أن يقويها نوعية المسافات البينية حجمها وشكلها وتتابعها وتتابع المفردات نفسها أو تجاورها أو تراكيها وما يحدثه كل نوع منهم من تغير في عملية الادراك.

نرى في شكل (٣) أشكال متنوعة من النباتات كأحد الأمثلة على ذلك في الطبيعة فنجد بعض النباتات بها أجزاء متتابعة ومتتالية ويكون بين كل جزء وآخر مسافات تكاد تكون متساوية بشكل شبه منتظم، والبعض الآخر تتابع فيها الوحدات والفراغات بينها بشكل غير متساوي وغير منتظم.



شكل (٣) بعض النباتات في الطبيعة يتضح من شكلها وجود مسافات بينية بين مفرداتها وتوضح تأثير المسافات البينية بالشد الفراغي وابراز الإحساس بالحركة

رابعاً: تحليل بعض أعمال فنانين تناولت أعمالهم المسافات البينية والشد الفراغي بينها :

العديد من الفنانين تناولوا الفراغ في أعمالهم سواء الفراغ بأنواعه المعروفة أو تلك المسافات البينية بين المفردات والعناصر المكونة للعمل الفني، والتي كان للشد الفراغي أكبر الأثر في الربط بينها، فعلى سبيل المثال لا الحصر:

نجد شكل (٤) وهو عبارة عن أربعة أعمال للفنان دوزان دزامونجا (Dusan Dzamonja) () ويظهر بوضوح وجود مسافات بينية تكاد تكون متساوية في بعض المناطق ومتنوعة في البعض الآخر ومتقاربة بين الوحدات المتكررة لعنصر الشكل النحتي الذي قام باستخدامه كوحدات تشكيلية أساسية في بناء عمله الفني النحتي المجسم.

حيث قام الفنان بصياغة عمله الأول (شكل ٤ علي اليمين) بصياغة لمفردات بارزة أشبه بالأصابع الطويلة المتراسة فوق شكل كروي، مع تكرارها بتتابع وتجاور لتكون كتلات متنوعة وفراغات متنوعة أيضاً، مع وجود مسافات بينية بين تلك الوحدات البارزة والتي تتشكل في صفوف غير متكاملة فهي منتظمة أحياناً وتخرج عن ترتيب الصفوف أحياناً أخرى لتولد فراغاً يظهر جسم الشكل الكروي بين مفرداته بشكل متنوع، و مع الاعتماد علي الشد الفراغي للمسافات البينية بين مفردات الشكل ككل، تولدت حالة بصرية توحى بحركة تلك المفردات.

كما نري أن الفنان في عمله الثاني (شكل ٤ الشكل الثاني)، قد صاغ مفرداته بنفس الكيفية التي صاغ بها العمل السابق بمفردات متشابهة مع اختلاف لون العمل واختلاف توزيع المفردات واتساع الفراغات البينية بين كتل المفردات المتراسة بعضها البعض، لتعطي مساحة أكبر للشكل الكروي في الظهور، وتقارب المسافات البينية بين المفردات الشكلية ساهم في تفعيل وظيفة الشد الفراغي لتدرك في صيغة شكلية كتل وليست مفردات منفصلة متراسة علي شكل كروي، كما أن التتابع والتكرار للمفردات وانتظام المسافات البينية لها مع وجود فراغات تظهر الشكل الكروي وفراغات تفعل دور الفراغ الخارجي المحيط، قد ساهم في اظهار الحركة الايهامية بتفعيل التقارب والشد الفراغي للمسافات البينية

العمل الثالث للفنان دوزان شكل (٤ الثالث من اليمين) صاغ الفنان عمله في شكل كروي أيضاً به فراغات تمثل مسافات بينية للعمل تفصل بين أجزاء العمل ككل ورغم انها تتكون من اجزاء منفصلة وتتجمع بفراغات متنوعة سواء في الحجم أو الاتجاه، فتقوم هذه الفراغات بفعل الشد الفراغي علي تماسك أجزاء العمل ككل، بالإضافة الي كون تنوع اتجاه تلك الفراغات عمل علي ابراز الحركة التقديرية للعمل ككل.

أما العمل الرابع للفنان شكل (٤ اخر عمل علي اليسار) فجدد تكتيف مفردات العمل البارزة والمشكلة من وحدات رأسية فوق الشكل الكروي للعمل والتي توجد بينها مسافات بينية متساوية تماماً مع وجود مفردات أخرى علي نصف الكرة الأمامي تتنوع فيه حركة واتجاهات المفردات لتشكل أشكالاً متنوعة عن تلك الأشكال المنتظمة وتسمح للشكل الكروي في الظهور بشكل أوضح ومتنوع فيما بينها مما يدعم قوة الجذب والشد الفراغي للمسافات البينية للمفردات و ابراز حركة العمل الايهامية.



شكل (٤) أربعة أعمال للفنان دوزان دزامونجا (Dusan Dzamonja) توضح المسافات البينية ودورها في ابراز الفكرة في العمل الفني المجسم والاحساس بالحركة



شكل (٥) أربعة أعمال للفنان (Pol Bury) توضح المسافات البينية بين مفردات الشكل ودورها في إبراز الفكرة في العمل الفني المجسم والاحساس بالحركة

أما الشكل رقم (٥) فهو لأربعة أعمال للفنان (Pol Bury) والتي توضح تنوع تناول الفنان للمسافات البينية بين مفردات العمل وذلك عن طريق الازاحة والتغير المقصود لمساحات الفراغات البينية وزواياها، بالإضافة إلى التضاعطات والتخللات للمفردات والتي نجحت في زيادة فاعلية الشد الفراغي للمسافات البينية ودورها في إبراز الفكرة في العمل الفني المجسم والاحساس بالحركة التقديرية



شكل (٦) أربعة أعمال للفنان بيترا وولف Petra Wolf توضح تأثير الشد الفراغي للمسافات البينية في تماسك العمل النحتي المجسم واطهار الاحساس بالحركة

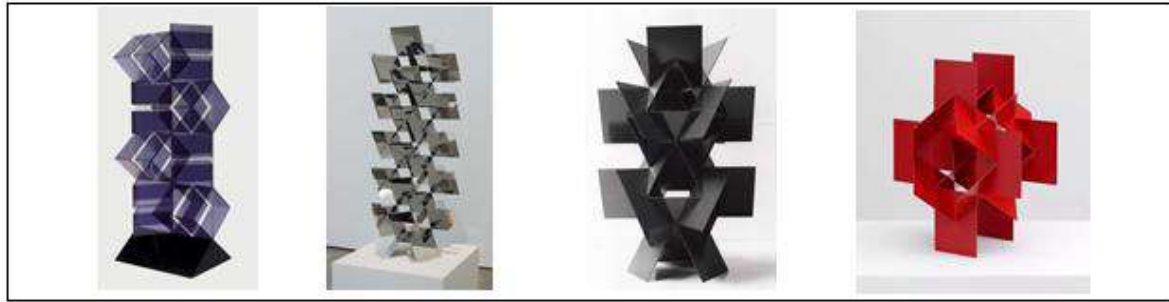
كما نري في شكل (٦) أربعة أعمال للفنان بيترا وولف (Petra Wolf) التي توضح تأثير الشد الفراغي للمسافات البينية في تماسك العمل النحتي المجسم واطهار الاحساس بالحركة والتي نوعت المفردات المكونة لكل عمل من الأعمال وتنوع اتجاهها والذي أدى بدوره إلى تنوع الفراغات المكونة للمسافات البينية محدثة إيقاعاً متناعماً ساهم في إبراز الحركة في كل من الأعمال الأربعة، تارة بالتتابع مع التغير البسيط وتارة بالتتابع مع المحافظة علي توحيد قيمة المسافات البينية في أعلي مفردات العمل والتغير في بعضها فقط مع تغير الاتجاه، كما كان التغير في المسافات البينية لعمله الثاني بشكل اشعاعي متفرق متمركز حول هيئة دائرية و حلزونية متنامية، تتوحد فيه شكل المفردات، و تنوعت فيه بعض المسافات البينية وعرض بعض المفردات نتيجة تغير اتجاه بعض المفردات مما أوحى بالاحساس بالحركة داخل العمل، وقام العمل الثالث علي فكرة تنوع شكل المفردات وتنوع اتجاهاتها بالإضافة إلي تكثيف تواجدها في الجزء الأسفل من العمل الذي يحمل شكل شبه هلال أو دائرة غير مكتملة، فتنوعت المسافات البينية والمفردات واتجاهاتها مما زاد من الشد الفراغي لتلك المسافات البينية فأوحى بالحركة البصرية الإيهامية للعمل ككل، كما نري ذلك أيضاً في عمله الرابع والذي تميز بالشكل المموج

للمفردات وتمحورها حول بعضها البعض بشكل يسمح بوجود بعض الفراغات بالإضافة للمسافات البينية الناشئة أساساً من تنوع التكرار للشكل المموج للمفردات فأوحى بالحركة البصرية التقديرية للعمل.



شكل (٧) أربعة أعمال للفنان ايزابيل ميرامونت Isabel Miramontes والتي توضح تأثير الشد الفراغي للمسافات البينية بين أجزاء العمل والتي ساهمت في تماسك العمل النحتي المجسم واطهار الاحساس بالحركة

أما الأعمال شكل (٧) فهي أربعة أعمال للفنان ايزابيل ميرامونت (Isabel Miramontes) (٢) والتي توضح تأثير الشد الفراغي للمسافات البينية بين أجزاء العمل والتي تنوعت بين أشكال متزايدة أو منتشرة أو منبسطة فعمدت إلى تنوع الاتجاه وبالتالي تنوع المسافات البينية والتي قد ساهمت في تماسك العمل النحتي المجسم واطهار الاحساس بالحركة.



شكل (٨) وهي أربعة أعمال للفنان فرانسيسكو سوبرينو (Francisco Sobrino) وهي منحوتات معقدة التركيب من المعدن لوحداث متشابهة مجمعة مع بعضها البعض عن طريق التشابك في تكوين متداخل ومعقد غير تقليدي، بينها مسافات بينية يتضح قيمة خاصية الشد الفراغي بين الوحدات المتشابهة والمتراكبة المكونة للعمل الفني لجعل المجسم هيئة واحدة متكاملة

نري في شكل (٨) هي أربعة أعمال للفنان فرانسيسكو سوبرينو (Francisco Sobrino) (٣) وهي منحوتات معقدة التركيب من المعدن المتشابك والمتقاطع بإسلوب التعاشق وهم عبارة عن تكوين لوحداث متشابهة مجمعة مع بعضها البعض عن طريق التشابك في تكوينات متداخلة ومعقدة غير تقليدية، بينها مسافات بينية يتضح قيمة خاصية الشد الفراغي لها وبين الوحدات المتشابهة والمتراكبة المكونة للعمل الفني لجعل المجسم هيئة واحدة متكاملة تتسم بالايحاء بالحركة المتزنة، ويتنوع كل عمل فيهم عن الآخر من حيث الطول واللون وشكل المفردة الأساسية المكررة، وبالتالي تنوع في شكل الحركة وفي قوة الشد الفراغي للمسافات البينية في كل منهم لاختلاف شكل تلك المسافات تبعاً لشكل الوحدة وما تحدثه من تكوينها وتشابكها من صنع فراغات متنوعة في الشكل والحجم وبالتالي اختلاف قوة الشد الفراغي مع اختلاف الاتجاهات التي تقوي أيضاً الاحساس بالحركة في كل عمل.



شكل (٩) وهي أربعة أعمال للفنان جورج بليكات (Jorg Plickat) يتضح فيها قيمة الشد الفراغي للمسافة البينية بين نصفي العمل المجسم في الربط بين كليهما مما يؤكد قيمة وفاعلية الشد الفراغي واطهار الحركة

أما المنحوتات في شكل (٩) فهي أربعة أعمال للفنان جورج بليكات (Jorg Plickat) (٩) يتضح فيها قيمة الشد الفراغي للمسافة البينية بين نصفي العمل المجسم في الربط بين كليهما مما يؤكد قيمة وفاعلية الشد الفراغي واطهار الحركة، وخاصة مع اختلاف شكل نصفي العمل واختلاف خطوطه الداخلية والخارجية مما عمل علي تنوع واختلاف شكل وحجم الفراغات البينية وبالتالي تنوع قوي الشد الفراغي لها مما أضيفي علي كل عمل فيهم الاحساس بالحركة بشكل متنوع عن الآخر.



شكل (١٠) وهي أربعة أعمال للفنانة الألمانية بيت دييوس (Beate Debus) يتضح فيها خاصية الشد الفراغي للمسافة البينية بين أجزاء العمل المجسم وكيفية قيامها بالربط بينهم مما يؤكد قيمة وفاعلية الشد الفراغي في ربط أجزاء العمل وابرار الايحاء بالحركة

تتنوع الأعمال بشكل (١٠) وهي أربعة أعمال للفنانة الألمانية بيت دييوس (Beate Debus) (١٠) يتضح فيها خاصية الشد الفراغي للمسافة البينية بين أجزاء كل عمل فيهم، فتتنوع المسافات البينية في كل عمل مجسم فيهم، مما يحفز قوي الشد الفراغي وكيفية قيامها بالربط بين تلك المسافات البينية المتنوعة الشكل والحجم، فيؤكد قيمة وفاعلية الشد الفراغي في ربط أجزاء العمل وابرار الايحاء بالحركة في كل منهم.



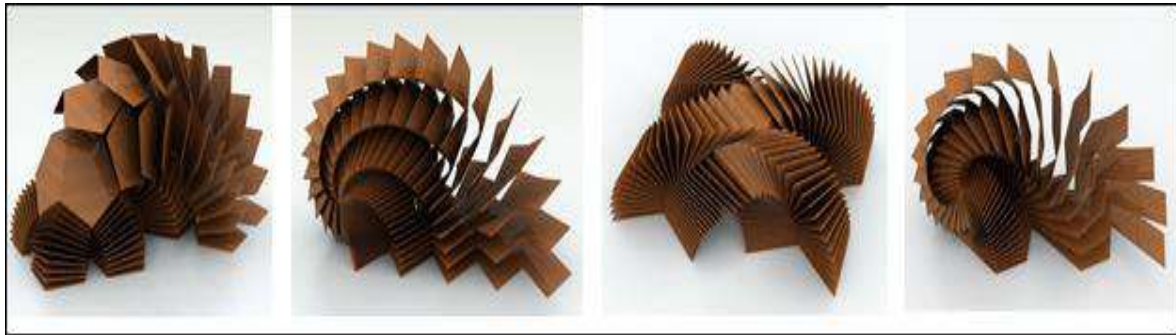
شكل (١١) وهي أربعة أعمال للفنان داريوس هوليا (Darius Hulea) وجوه معدنية اسطورية من المعادن تعبر عن الغضب استخدم فيها السلك المقاوم للصدا مستوحاة من الاشخاص التاريخية القديمة والأساطير وهي ثلاثية الأبعاد يظهر فيها خاصية الشد الفراغي لمفردات التشكيل بالإضافة لخاصية التقارب والاعلاق بقوانين الادراك فتدرك العين العمل ككل مكتمل دون نقصان رغم عدم اكتمال اجزائه وجعلها نهايات مفتوحة توحى بالحركة مما يؤكد قيمة الشد الفراغي وتأكيد الترابط والحركة

أما شكل (١١) فهي أربعة أعمال للفنان داريوس هوليا (Darius Hulea) (٢) وهي عبارة عن وجوه معدنية اسطورية من الأسياخ المعدنية بشكل مميز تعبر عن الغضب استخدم فيها السلك المقاوم للصدأ، ومستوحاة من الأشخاص التاريخية القديمة والأساطير وهي ثلاثية الأبعاد يظهر فيها خاصية الشد الفراغي لمفردات التشكيل بالإضافة لخاصية التقارب والاعلاق بقوانين الإدراك فتدرك العين العمل ككل مكتمل دون نقصان رغم عدم اكتمال اجزائه وجعل لها نهايات مفتوحة، ورغم عدم اكتمال كل منهم الآن ادراك العين لهم ظهر بشكل كامل وذلك لقوة الشد الفراغي لتلك المسافات البينية بين مفردات التشكيل مما يؤكد قيمة الشد الفراغي في تأكيد الترابط والاحساس بالحركة الايهامية للعمل



شكل (١٢) وهي أربعة أعمال للفنان ماكس ليفا (Max Leiva) يتضح فيها خاصية الشد الفراغي للمسافة البينية سواء بين الأشخاص التي كون بها الفنان أعماله الفنية أو بين أقدامهم وأرجلهم، وكيف أن تلك المسافات بتنوعها أحياناً وثباتها أحياناً أخرى قامت بالربط مفردات العمل الفني ككل عن طريق الشد الفراغي بينها مما يؤكد قيمة وفاعلية الشد الفراغي في ربط أجزاء العمل وابرار الياح بالحركة

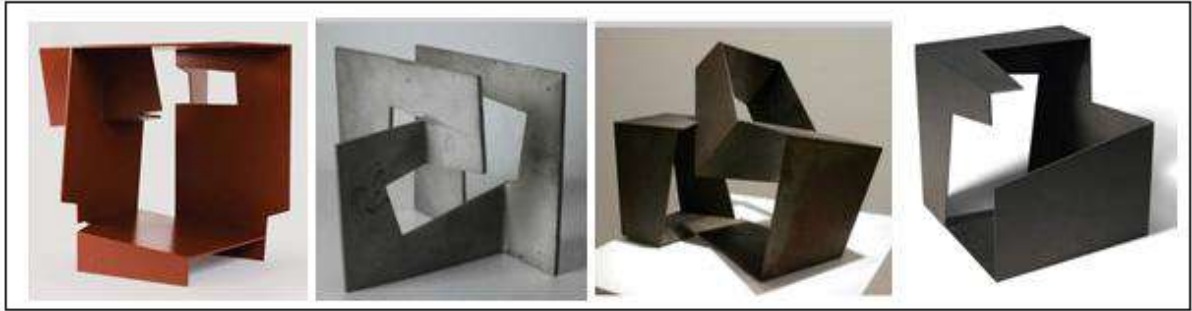
نري في شكل (١٢) أربعة أعمال للفنان ماكس ليفا (Max Leiva) (٣) يتضح فيها خاصية الشد الفراغي للمسافة البينية سواء بين الأشخاص التي كون بها الفنان أعماله الفنية أو بين أقدامهم وأرجلهم، وكيف أن تلك المسافات بتنوعها أحياناً وثباتها أحياناً أخرى قامت بالربط بين مفردات العمل الفني ككل عن طريق الشد الفراغي بينها مما يؤكد قيمة وفاعلية الشد الفراغي في ربط أجزاء العمل وابرار الياح بالحركة فيها.



شكل (١٣) وهي أربعة أعمال للفنان رينيس رزولوفس (Rinus Roelofs) ويظهر فيها خاصية الشد الفراغي للمسافة البينية للوحدات التشكيلية المكونة للأعمال الفنية وكيف تنوع كل عمل بتنوع شكل المفردة التشكيلية المكونة له بالإضافة إلى تنوع المسافات بين تلك المفردات بعضها البعض على مسافات تكاد تكون متساوية مع تثبيت جانب منها لتلتقي الوحدات في هذا الجانب في نقطة تجمع وانتشار وحيثاً تكون تلك المسافات البينية قائمة على الازاحة في أعمال وعلي الانتباث في أخرى فتبرز قيمة الحركة من ناحية وقيمة الشد الفراغي من ناحية أخرى

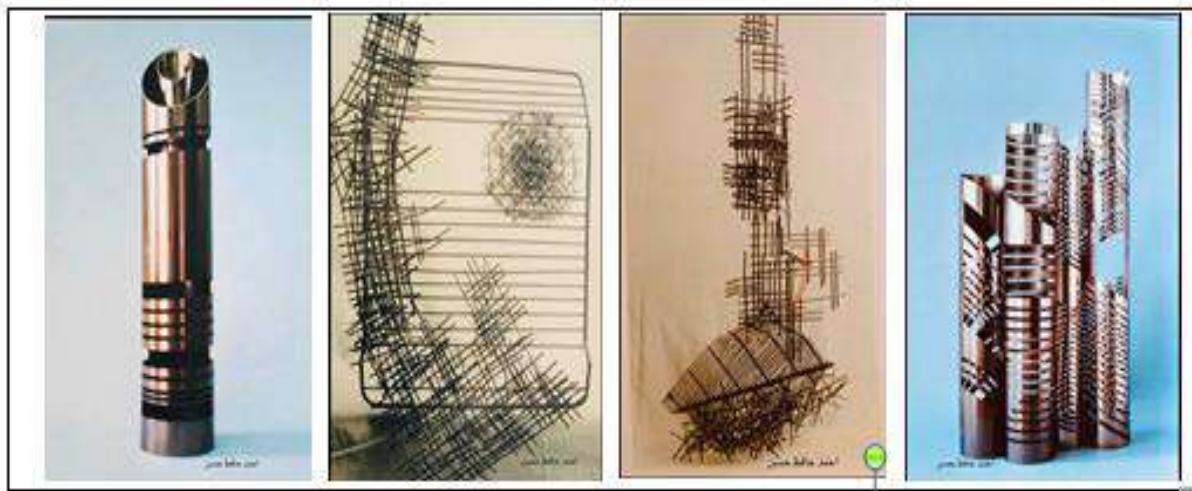
تختلف الأشكال في شكل (١٣) وهي أربعة أعمال للفنان رينيس رزولوفس (Rinus Roelofs) في طريقة تشكيل وتكوين كل منهم، والتي يظهر فيها خاصية الشد الفراغي للمسافة البينية للوحدات التشكيلية المكونة للأعمال الفنية وكيف تنوع كل عمل بتنوع شكل المفردة التشكيلية المكونة له بالإضافة إلى تنوع المسافات بين تلك المفردات بعضها البعض على مسافات تكاد تكون متساوية مع تثبيت جانب منها بشكل اشعاعي سواء من شكل أو من نقطة أو من الوسط وهكذا، فتلتقي الوحدات في هذا الجانب في نقطة تجمع وانتشار وحيثاً تكون تلك المسافات البينية قائمة على الازاحة في الوحدات وعلي

الانبيثاق في اخري ففري تنوع بين التضاضغطات والتخلخلات للمفردات والتي نحتت في زيادة فاعلية الشد الفراغي كما ساهمت في ابراز ووضوح قيمة الحركة من ناحية وقيمة الشد الفراغي لتلك المسافات البينية الناشئة من بعد المفردات عن بعضها بأساليب متنوعة من التضاضغطات والتخلخلات من ناحية أخرى.



شكل (١٤) وهي أربعة أعمال للفنان جورج أوتيزا (Jorge Oteiza) ويظهر فيها دور الفراغ بالإضافة إلى الكتل المكونة للأعمال وخاصة الشد الفراغي للمسافة البينية (الفراغات الداخلية) للوحدات التشكيلية المكونة للأعمال الفنية كما برزت قيمة الحركة من ناحية وقيمة الشد الفراغي من ناحية أخرى بتنوع الشكل مع تنوع الفراغ واتجاهاته

أما شكل (١٤) فهي أربعة أعمال للفنان جورج أوتيزا (Jorge Oteiza) (١) فيظهر فيها دور الفراغ البيني لمفردات كل عمل بالإضافة إلى الكتل المكونة للأعمال وخاصة الشد الفراغي لتلك المسافة البينية (الفراغات الداخلية) وكيف تنوع في كل عمل بتنوع شكل الخطوط التشكيلية الخارجية والداخلية المكونة له و تنوع الفراغات الداخلية للأعمال، والذي زاد من قوي الشد الفراغي لها بالإضافة لكونه عمل علي ترابط مفردات الأعمال بعضها البعض كما برزت قيمة الحركة من ناحية وقيمة الشد الفراغي من ناحية أخرى بتنوع الشكل و تنوع فراغاته واتجاهاته.



شكل (١٥) بعض أعمال الفنان أحمد حافظ حسن للمشغولات المعدنية وتوضح المسافات البينية ودورها في ابراز الفكرة في العمل الفني المجسم والاحساس بالحركة بتشكيلين متنوعين تشكيل بالقطع في اسطوانات معدنية وتشكيل بالسلك والتعبير به

نري في شكل (١٥) أربعة أعمال للفنان أحمد حافظ حسن للمشغولات المعدنية والتي استخدم فيها خامه الحديد في شكل أسياخ حديدية وخامه النحاس في شكل اسطوانات ذات قطر دائري والتي خرج بها الفنان عن الشكل التقليدي للاطر الخارجي للمشغولة المعدنية التقليدية، وكونه استخدم الأسلاك أو الاسياخ الحديدية كخامه أساسية في العملين الثاني والثالث فتوضح المسافات البينية ودورها في ابراز الفكرة في العمل الفني المجسم برؤية عقلانية مبتكرة تحقق أبعاد جمالية تحمل حرية تعبير بمنطلقات تعبيرية مبتكرة وتحقق تلك المسافات البينية المتنوعة للأسياخ المعدنية قوي شد فراغي كبير عمل علي ترابط العمل ككل وقوة الاحساس بالحركة داخله، فالتعبير بالايقاعات الخطية لتلك الأسلاك تعبر عن جماليات الحركة

في الفراغ والتي اظهرتها تنوع الفراغات البينية بين الاسلاك وتنوع اتجاهات تلك الاسلاك وتفعيل دور الشد الفراغي لتلك الفراغات ومساهمته في ادراك العمل ككل بشكل ذو حركة ايهامية مبتكرة للخطوط الرأسية والأفقية والمائلة وتنوع التشكيل بين الاستقامة والتشكيل الدائري.

أما العمل الاول والرابع في نفس الشكل فنلاحظ أنهما يحملان تشكيلين متنوعين، والتي قام الفنان بصياغتهما بالتشكيل بالقطع في الاسطوانات المعدنية والتعبير به، فالأول تنوعت الاسطوانات بأحجامها وأطوالها فتحمل ايقاعات وتباينات بين الفراغات التي أنشأها الفنان بالنشر والقطع في الاسطوانات، والتي جعلت لتلك المسافات البينية التي توعت في اتجاه القطع وسمكه قوة شد فراغي متنوع وقوي لربط العمل ككل برؤية بصرية جديدة أوحى بالحركة الايهامية للعمل سواء في العمل ذو الاسطوانات المتعددة (الاول) أو الذي يتكون من اسطوانة واحدة (الرابع)، برؤية جمالية مبتكرة للتشكيل المعدني المجسم والبسيط.



شكل (١٦) أربعة أعمال للفنان كونراد شاوكروس (Conrad Shawcross) ويتضح استخدام الفنان للوحدات الهندسية في توزيع مميز يتضافر فيه الشكل مع الفراغات وتلعب المسافات البينية بين الأشكال دوراً هاماً في الشد الفراغي بين الوحدات بما يحقق الترابط والتكامل بين أجزاء العمل الفني ككل

اختلفت الأعمال في شكل (١٦) وهي أربعة أعمال للفنان كونراد شاوكروس (Conrad Shawcross) () ولا يتضح استخدام الفنان للوحدات الهندسية المتنوعة في بناء تلك الأعمال في توزيع مميز يتضافر فيه الشكل (المفردات) مع الفراغات وتلعب المسافات البينية بين الأشكال دوراً هاماً في الشد الفراغي بين الوحدات بما يحقق الترابط والتكامل بين أجزاء العمل الفني ككل والتي تنوعت أحجام المفردات واتجاهاتها بشكل متنوع وقوي الشد الفراغي زادت من قوة الاحساس بترابط الأجزاء وتنوع الحركة في كل عمل منهم.



شكل (١٧) أربعة أعمال للفنان كين كيلهر (Ken Kelleher) وهي منحوتات من خامات متنوعة لوحداث بينها مسافات بينية وفراغات وكتل متنوعة يتضح فيها قيمة خاصية الشد الفراغي بين الوحدات المتجاورة والمتراكبة المكونة للعمل الفني لجعل المجسم هيئة واحدة متكاملة

شكل (١٧) أربعة أعمال للفنان كين كيلهر (Ken Kelleher) وهي منحوتات من خامات متنوعة لوحداث بينها مسافات بينية وفراغات وكتل متنوعة يتضح فيها قيمة خاصية الشد الفراغي بين الوحدات المتجاورة والمتراكبة المكونة للعمل الفني لجعل المجسم هيئة واحدة متكاملة، تتنوع هيئة كل عمل منهم عن الآخر من التداخل أو التكرار المتشعب أو المتنامي بتجاور وتكرار المفردات المتدرجة الحجم أو تشابكها ونتج عن ذلك تنوع في المسافات البينية بين مفردات كل عمل وبالتالي تنوع قوي الشد الفراغي لها والتي ساهمت في وحدتها وابرار قيمة الحركة الايهامية لكل منها.



شكل (١٨) مجموعة من أعمال الفنانة السيدة خليل توضح المسافات البينية ودورها في ابراز الفكرة في العمل الفني المجسم والاحساس بالحركة

نري أخيراً مجموعة الاعمال النحتية المعدنية في شكل (١٨) وهي من أعمال الفنانة السيدة خليل والتي قامت على أساس الاعتماد على قيمة ودور المسافات البينية والشد الفراغي لها في ابراز فكرة كل عمل منهم كما أن التكرار مع قوي شد المسافات البينية المتولدة بين الوحدات المكررة زاد من فاعلية الاحساس بالحركة.

بتحليل الأشكال السابق الحديث عنها من أعمال الفنانين المتنوعة المجالات والخامات وطرق التشكيل، نجد أنها اعتمدت بشكل واضح علي تنوع المسافات البينية، فمنها ماقام علي تنوع الفراغ مع تنوع الكتل ومنها مااعتمد علي التكرار ومنها مااعتمد علي الازاحة سواء بتنوع المسافات البينية أو بتساوي تلك المسافات، فتم ادراك العمل الفني بشكل متكامل وربط الوحدات المكونة للعمل عن طريق الشد الفراغي لتلك المسافات البينية وإدراك الوحدة والتكامل بين مفرداته، كما أدي التنوع في تنوع شكل وحجم المسافات البينية وكذلك تكرار العناصر بشكل متتابع احياناً وبشكل متنوع في الحجم والاتجاهات

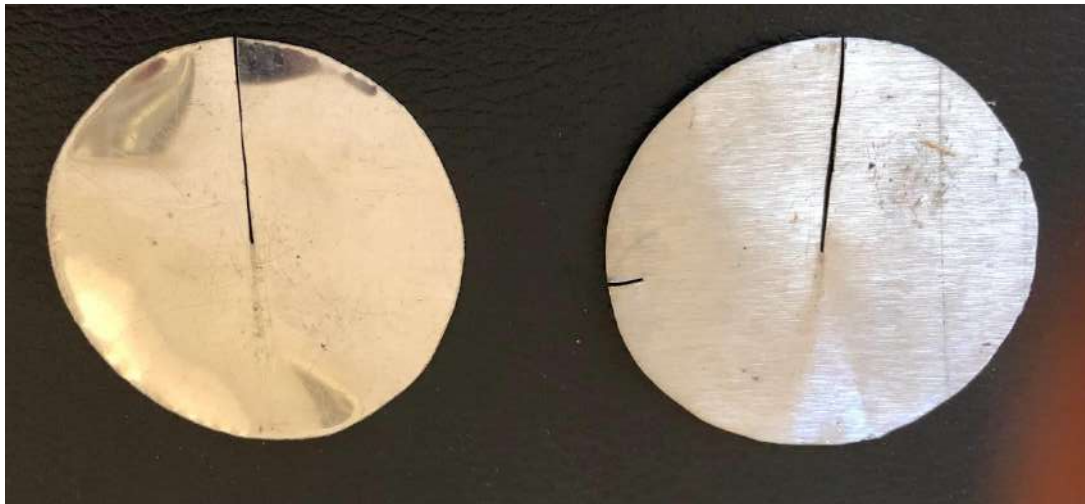
أحياناً أخرى أو بانبثاقها أو بالازاحة مكوناً مسافات بينية بينها شد فراغي بالإضافة إلى انشاء الحركة التقديرية للعمل الفني ككل، وهي ما استفادت منه الباحثة في شرح موضوع البحث للطلاب و تدريب الطلاب عليه في تصميم وتنفيذ المشغولة المعدنية المجسمة موضوع البحث والاستفادة من التضاضعات والتخلخلات بين مفردات العمل والفراغات أو المسافات البينية والتي تؤثر بشكل كبير علي الشعور بالحركة التقديرية داخل العمل.

خامساً: بعض أساليب التشكيل ومعالجات الأسطح المعدنية التي تتناسب مع المجسم المعدني البسيط النشر:

ويستعمل فيه برواز المنشار الأركت مع تركيب السلاح المناسب للنشر في المعدن مع شدة بشكل جيد، ويتم النشر بتحريك المنشار لأعلي وأسفل مع الاتجاه نحو الأمام باتجاه الشكل المطلوب نشره ويتميز بعدم وجود حواف مضغوطة وأنه يمكن تنفيذه وسط المعدن دون التأثير علي محيطه الخارجي ويمكن تنفيذ أي شكل مراد تنفيذه. في التجربة تم اعتماد بعض الطلاب علي نشر مفردات العمل وكانت وحدات هندسية بسيطة أو محورة، كما تم نشر بعض الأجزاء الخاصة بعملية التعاشق للوحدات نفسها.

القص:

ويستخدم فيه المقصات اليدوية المتنوعة بتنوع شكل القص المراد ويتم فيه عصر المعدن تحت فكي المقص حتي يتم فصل المعدن مكان القص بالشكل المطلوب ويتميز في عدم وجود هادر للمعدن كبرادة النشر. في التجربة تم اعتماد بعض الطلاب علي قص مفردات العمل وكانت وحدات هندسية بسيطة. ومع استخدام النشر أو القص باتقان لانجد وجود فوارق في النتيجة ملحوظ غير أن النشر كان أفضل قليلاً عن القص في بعض الوحدات ومع العديد من تجارب الطلاب. كما أن استخدام النشر في عمل فراغات التعاشق نصف علي نصف كان أفضل لأنه يثبت المعدنين مع بعضهما بشكل أفضل لتساوي الحواف أما القص فتكون حوافه مشطوفة تعيق عملية التجميع بالتعاشق بشكل صحيح.



شكل (١٩) قطعة معدن تم تشكيلها بالنشر بالمنشار الأركت (النشر بالأركت) وكذلك نشر أماكن التعاشق



شكل (٢٠) قطعة معدن تم تشكيلها بالقص بالمقص المعدني (القص بالمقص)

الوصل البسيط

1- البرشام

البرشام يتم بوضع مسمار البرشام داخل الثقب المناسب له في قطعتي المعدن المراد تجميعهما معاً ثم يتم الضغط علي أطراف ماسورة المسمار بمسدس البرشام ليتم فلتحتها لتمنع المرور ويتم البرشمة والتجميع.

2- الوصل بالبراغي أو الأسياخ المقلوطة والصواميل



شكل (٢١) أشكال متنوعة من البراغي والأسياخ المقلوطة والصواميل وقطع معدنية مثقوبة تجهيزاً لتجميعها بالبراغي والصواميل



شكل (٢٢) يوضح وصل قطعة معدنية بالبراغي والصواميل وتجميع أكثر من قطعة معدنية وكيفية العمل علي تنوع المسافات البينية بالصواميل (تصوير الباحثة)

3- التعاشق



شكل (٢٣) أساليب متنوعة للتعاشق والتجميع بدون لحام (تصوير الباحثة)

الإطار التطبيقي:

ذلك وقد تمت التجربة على النحو التالي:

الاستفادة من الأساليب الفنية والتقنية المتنوعة للفنانين التي تم تحليلها في الإطار النظري للبحث في تدريس المشغولة المعدنية المجسمة والاستفادة من طرق صياغتها بما يتوافق مع امكانية تطبيقه بالأساليب التشكيلية للمعادن، وفيما يلي يتم عرض التجربة التي تم تطبيقها على طلاب الفرقة الرابعة بقسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ من خلال تدريس مقرر أشغال المعادن (٢) لائحة قديمة (أسماء الطلاب بترتيب الأعمال بجدول مرفق اخر البحث).

حيث تمت التجربة من خلال الاستفادة من الأبعاد الفنية والتشكيلية والتصميمية المتنوعة للتعبير عن قيمة الشد الفراغي للمسافات البينية ودوره الفعال في تجميع مفردات العمل وتأثيره في اظهار الحركة في العمل الفني المعدني المجسم.

مداخل التجربة:

تمثل التجربة الطلابية للبحث مجموعة من المشغولات المعدنية المجسمة، والتي تعكس رؤي تشكيليه وتعبيرية متنوعة للطلاب عن الشد الفراغي للمسافات البينية وتأثيره على الحركة في المشغولة المعدنية المجسمة، وذلك بالاستفادة من الإطار النظري للبحث، ومن واقع التجريب في الخامات المعدنية البسيطة كالصاج او الاستانلس باعتبارها من اخص الخامات المعدنية المستخدمه في تدريس اشغال المعادن، وتجميعها معا بالإسياخ المقلوطة او مسامير البراغي والصواميل المعدنية

أهداف التجربة:

- توضيف الأبعاد التشكيلية والتقنية المرتبطة بالشد الفراغي والمسافات البينية والحركة لإثراء عملية الإبداع في مجال المشغولة المعدنية المجسمة

- إيجاد مداخل تعبيرية مبتكرة من خلال دراسة الأساليب المتنوعة في التعبير عن الحركة عن طريق تفعيل دور الشدة الفراغي للمسافات البينية، و المطروحة علي الطلاب كأعمال الفنانين في المجالات المتنوعة والاستفادة من تلك الصياغات التشكيلية ومحاولة تجريبها بما يتناسب تنفيذه وأساليب التشكيل المعدني، وذلك لعمل مجسم معدني مبتكر.

- الاستفادة من القيم التشكيلية والفنية للمسافات البينية وقوي الشد الفراغي بينها التي تعبر عن الحركة في تدعيم الفكر التشكيلي التجريبي للعمل المعدني المجسم والخروج به عن الأطر التقليدية للتعبير والتشكيل.

منطلقات التجربة:

المنطلق الفكري للتجربة

معطيات الدراسة التحليلية للتجربة التطبيقية للطلاب:

- يقوم علي استثمار المعطيات التي تم الاستفادة منها في الإطار النظري من خلال الدراسة التحليلية والتي كشفت عن قيم تشكيلية متنوعة وأبعاد فنية وتشكيلية مبتكرة للتعبير عن الحركة وعن قيمة الشد الفراغي للمسافات البينية في بعض أعمال مجسمة متنوعة المجالات لبعض الفنانين، والتي تنوعت في الخامات المستخدمة وأساليب تشكيلها، وذلك لفتح آفاق جديدة للابتكار والتعبير من خلال التجريب في الخامة المعدنية وطرق تشكيلها وتجميعها، لتدريس المشغولة المعدنية المجسمة، و اثراء الممارسات التجريبية والفكر التجريبي والتشكيلي الحديث، بتجاوز حدود الأطر التقليدية في التعبير عن الشكل المعدني المجسم التقليدي إلي آفاق تعبيرية وتشكيلية أكثر ابداعاً وأبسط تنفيذاً وأكثر جذباً للطلاب.

- استخدام الأشكال الهندسية البسيطة كجزء أساسي في بناء المشغولة المعدنية المجسمة من الناحية التشكيلية والتعبيرية.

فلسفة التجربة الطلابية:

- تعكس التجربة الطلابية مجموعة من الرؤي التشكيلية والتقنية والإبداعية التي تعبر عن فاعلية الشد الفراغي للمسافات البينية في الاحساس بالحركة داخل العمل الفني المعدني المجسم، تجمع هذه الرؤي بين بساطة التشكيل وسهولة التنفيذ من

خلال اثارة خيال الطلاب أثناء التجريب المباشر لاستخدام الخامات المعدنية للتعبير عن الحركة بشكل بسيط وواضح، بالإضافة إلى الكشف عن الدلالات التعبيرية الكامنة وراء التشكيل بالخامات والتقنيات البسيطة.

- تقديم حلول تشكيلية بسيطة ومبتكرة للمشغولة المعدنية المجسمة، تتناول صياغة للمفردات الهندسية البسيطة صياغة تبدأ من البسيط إلى المركب، كبدائيات تشكيلية تتسم بالبساطة سواء في التقنية أو الخامة أو في الشكل المستخدم من خلال منطلقات فكرية جديدة تتسم بالابداع.

- اصطبغت الصياغات التشكيلية المتنوعة لأعمال الطلاب (المشغولات المعدنية المجسمة) بالحركة التقديرية البصرية التي حققها الطلاب من خلال تلك الصياغات التشكيلية المتنوعة التي نفذوا بها أعمالهم من خلال التجريب في الخامة المعدنية والأساليب التشكيلية وطرق التجميع والوصل المتنوعة وكيفية ترابطها وصياغتها من خلال الاستفادة من تنوع المسافات البينية للمفردات التشكيلية المكونة للعمل وتغيير اتجاهات تلك المفردات لتفعيل دور الشد الفراغي لتلك المسافات للتعبير عن الحركة البصرية التي اختلفت من عمل لآخر.

المنطلق التقني:

الصياغات التشكيلية للأعمال:

- قامت أعمال الطلاب من خلال الاستفادة من دراسة الاطار النظري والتحليلي للبحث، واستثمار كافة المعطيات التدريسية للموضوع لاستحداث صياغات تشكيلية متنوعة للمشغولة المعدنية المجسمة تتناسب مع تلك المنطلقات الفكرية التي تم تقديمها في البحث أثناء العملية التعليمية وتدریس المشغولة المعدنية المجسمة، من خلال الاستفادة من قيمة الشد الفراغي للمسافات البينية في بناء مشغولة تتسم بالحركة البصرية.

- اتسمت الوحدات التشكيلية التي قامت علي أساسها أعمال الطلاب ببساطة التشكيل فقد كانت أغلبها وحدات هندسية بسيطة كالدائرة والمثلث والبيضاوي والمربع والحلقي أو العضوي البسيط في بعض الأحيان ومايجري عليها من تحويرات بسيطة، مع استغلال تنوع حجم تلك المفردات وتنوع اتجاهاتها وتجميعها من خلال أحد أساليب التجميع البسيطة كالبرشام أو التعشيق أو التجميع بالبراغي والصواميل والتي تم شرحها لهم، سواء اسلوب واحد أو أكثر للتوصل لعمل يعبر عن الحركة وابداع عمل فني بالتحكم أثناء التجميع في المسافات البينية وتضاغطاتها وتخلخلاتها لتقوية فاعلية الشد الفراغي وتنوعه وتضافر كل ذلك لابتكار مجسم معدني مبتكر يتسم بالشد الفراغي بين مفرداته وبالحركة البصرية.

النتفيذ العملى للتجربة:

- يعتمد تنفيذ المجسمات المعدنية للطلاب علي تقنيات بسيطة كالنشر والقص بالمقصات اليدوية لتشكيل مفردات معدنية بسيطة الشكل للاعتماد الكلي علي طريقة توزيعها وتجميعها واتجاهها أكثر من شكلها حتي يتم استغلال الشد الفراغي للمسافات البينية بينها في تكوين عمل معدني مجسم يتسم بالحركة بتجميعها بالأسياخ المقلوطة أو البراغي والصواميل بتقريب الوحدات وتجميعها حول الاسياخ واحكام حركتها بالصواميل مع امكانية اضافة أكثر من اسلوب للتجميع كإدخال اسلوب تجميع الوحدات بشق نصف المفردة ونصف المفردة الأخرى بشكل عكسي وتجميعهم معاً بالتعشيق مع التجميع بالصواميل والاسياخ المقلوطة أو البرشام البسيط والاعتماد علي حركة تشكيل الأسياخ المعدنية اللينة في بعض الأحيان.

- اهتمت الباحثة أن يكون تشكيل الطلاب لتلك التجربة الطلابية مبني في الأساس علي استثمار النتائج النظرية والتحليلية للبحث والقيم المستخلصة منها بشكل أساسي ليتحقق المصادقية العلمية للتجربة والبحث وتكون التجارب التطبيقية انعكاس لتلك الاستفادة لتلك المتغيرات المتناولة في البحث وقيمتها التشكيلية سواء الشد الفراغي للمسافات البينية أو الحركة واستغلال كل منهم في تدعيم واطهار الآخر للحصول علي مشغولة معدنية مجسمة مبتكرة.

منهج التجربة:

اعتمدت الباحثة علي المنهج التجريبي في تطبيق التجربة وتدريب المشغولة المعدنية المجسمة للطلاب، وذلك لملائمة هذا المنهج للعلوم الانسانية.

عرض التجربة ونتائجها:

أعمال الطلاب (أسماء الطلاب بالملاحق):



شكل (٢٤) بعض تطبيقات الطلاب من زوايا مختلفة توضح تنوع المسافات البينية وتأثير الشد الفراغي والاحساس بالحركة



شكل (٢٥) بعض تطبيقات الطلاب من زوايا مختلفة توضح تنوع المسافات البينية وتأثير الشد الفراغي والاحساس بالحركة



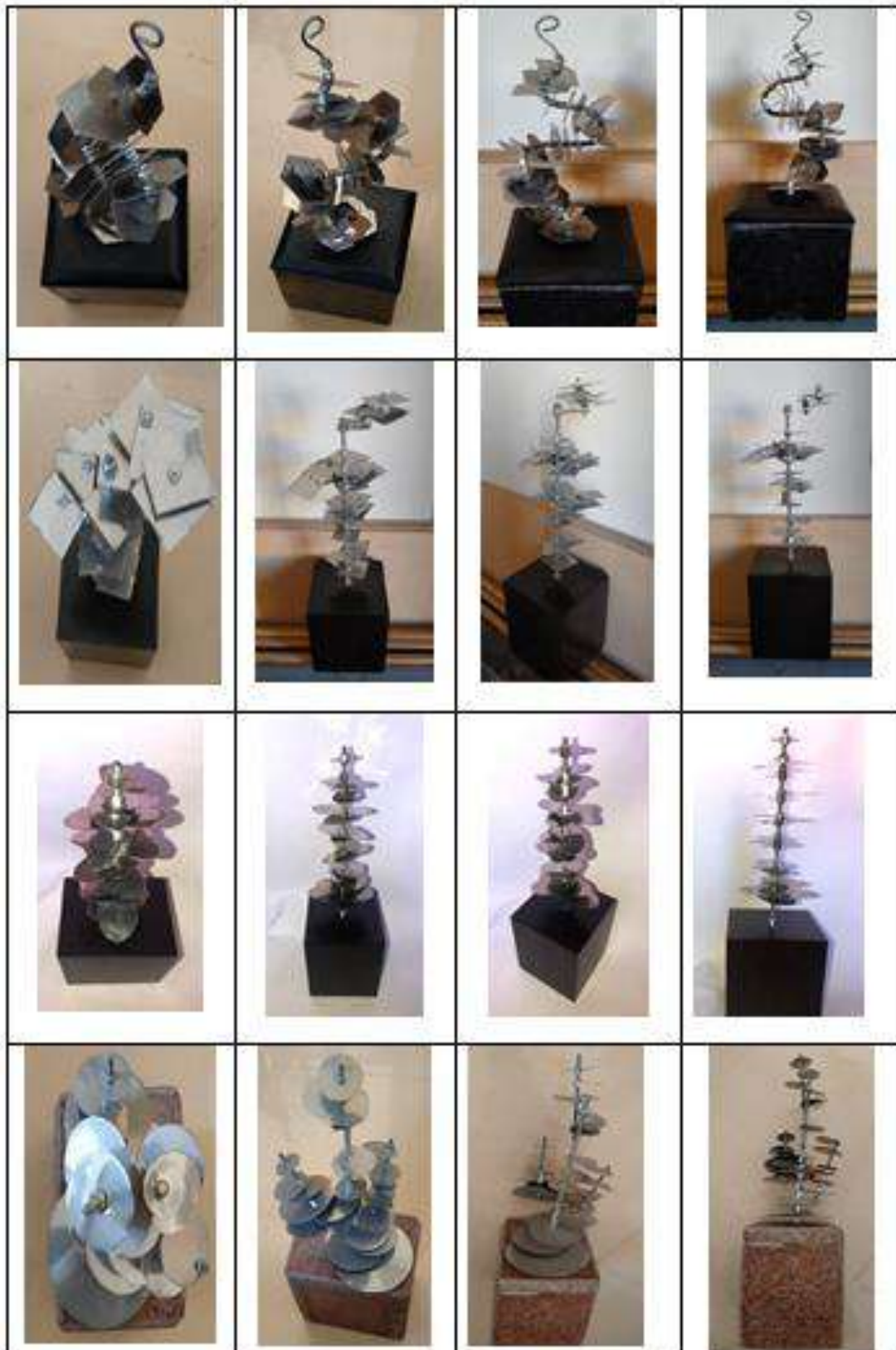
شكل (٢٦) بعض تطبيقات الطلاب من زوايا مختلفة توضح تنوع المسافات البينية وتأثير الشد الفراغي في الاحساس بالحركة



شكل (٢٧) بعض تطبيقات الطلاب من زوايا مختلفة توضح تنوع المسافات البينية وتأثير الشد الفراغي والاحساس بالحركة



شكل (٢٨) بعض تطبيقات الطلاب من زوايا مختلفة توضح تنوع المسافات البينية وتأثير الشد الفراغي والاحساس بالحركة



شكل (٢٩) بعض تطبيقات الطلاب من زوايا مختلفة توضح تنوع المسافات البينية وتأثير الشد الفراغي والاحساس بالحركة

نتائج التجربة الطلابية:

- 1- قامت أعمال الطلاب علي تنوع المسافات البينية بين مفردات العمل المجسم مع تنوع الاتجاهات مما ساهم في تأكيد الاحساس بحركة العمل الفني المجسم.

- 2- الاعتماد علي التضاضغطات والتخلخلات بين الوحدات ساعد علي تنوع المسافات البينية بينها وتقوية الشد الفراغي والاحساس بتماسك وتكامل العمل الفني.
- 3- رغم عدم تنوع الوحدات في بعض الأعمال، إلا أنها حملت نوعاً من الايقاع تحقق بتنوع المسافات البينية للوحدات بالاضافة إلي دوره في اظهار الإيحاء بالحركة داخل العمل الفني المجسم.
- 4- الديناميكية بين الكتل والفراغات داخل العمل الفني أكدت علي قيمة ودور الشد الفراغي في تماسك وترابط العمل الفني ككل.
- 5- تنوعت أعمال الطلاب من خلال تناولهم لقيمة الشد الفراغي للمسافات البينية بين وحدات العمل الفني المجسم والاحساس بحركته، فكل منهم عبر عنه بصورة مختلفة.
- 6- أصبح العمل المعدني المجسم جذاباً للطلاب من خلال التركيب والتفكير في التجميع وطرق الوصل المتنوعة بعد أن كانت ممارسته صعبة قبل التجربة.
- 7- تحققت الطلاقة في تنوع أعمال الطلاب رغم تماثل الوحدات في بعض الأعمال لكن اختلفت طرق التشكيل ومعالجة الموضوع.

نتائج البحث:

- 1- تتعدد اتجاهات الحركة في العمل المعدني المجسم بتعدد المسافات البينية بين مفردات الكتل المكونة له وقوة الشد الفراغي بينهم والتضاضغطات والتخلخلات الناتجة عن ذلك.
- 2- ديناميكية الكتل تتبادل مع ديناميكية الفراغ وعلاقتها الجمالية تؤكد قيمة الشد الفراغي الفراغات البينية بينهما.
- 3- تتأكد قيم الحركة في المعالجة التشكيلية للشكل المعدني المجسم والمكون من مجموعة عناصر يتم تجميعها بمحور أو مجموعة محاور تتجمع عليها بمسافات بينية متنوعة تؤكد قوة الجذب والشد الفراغي بينهما.
- 4- الخامة لها دور في ابراز دور التشكيلات الفراغية المتنوعة بين عناصر العمل الفني المجسم وتحقيق جوانب تعبيرية متنوعة.
- 5- أسلوب الوصل والتجميع سواء بالبرشام البسيط بالتجميع بالصواميل علي المعدن المقلوظ أو التجميع بالتعاشق كان له دور في ابراز دور التشكيلات الفراغية المتنوعة بين عناصر ووحدات العمل الفني المجسم وتحقيق الحركة والترابط بشكل بسيط.
- 6- يمكن للفراغ أن يكون عنصراً فعالاً في العمل الفني يبني عليه القيم الجمالية له وليس فقط كونه قيمة ناتجة عن علاقات الكتل يحقق الفراغ قيمةً ديناميكية تؤكد القيم التعبيرية للكتل داخل العمل الفني المجسم.
- 7- امكانية تناول الشكل والفراغات البينية بصور متعددة تحقق مبدأ الطلاقة بتنوع تأثير اختلاف المسافات البينية وبالتالي تنوع درجة جذب قوي الشد الفراغي بين العناصر التشكيلية داخل العمل المعدني المجسم.
- 8- ادراك جمال فكرة العمل الفني لاتعبقه الرمزية في التعبير بالأشكال الهندسية بتوجيه الكتل والفراغات لخدمة الفكرة.
- 9- تكمن قيمة الأعمال المعدنية ثلاثية الأبعاد التي تعتمد علي تكوين المسافات البينية بين مفرداتها، في تنوع تلك المسافات وتفعيل دور الشد الفراغي لها.
- 10- تناول الموضوع جاء برؤي متنوعة جعلت هناك ثراءً فنياً للأشكال المعدنية المجسمة رغم بساطة التقنيات.
- 11- تناول الخامة حقق الهدف المرجو للموضوع وأضاف خبرة للطلاب في التشكيل بالخامة.
- 12- تحليل أعمال الفنانين كان له أثر فعال في تناول المجسم المعدني والوصول به لصورة مبتكرة وبسيطة في ذات الوقت.

- 13- تنوع اتجاهات المفردات الهندسية يؤكد تفعيل دور الحركة الإيهامية البصرية للعمل ككل.
- 14- طريقة الوصل المستخدمة وخاصة التجميع بالصواميل في التطبيقات تسمح بسهولة وامكانية تعديل وتغيير أماكن الوحدات التشكيلية وتغيير المسافات البينية، كما أن تغيير اتجاه المفردات نفسها ينوع في تغيير الحركة البصرية مما يجعل هناك امكانية لمشاركة المتلقي وتفاعله مع العمل الفني.

مناقشة النتائج التي تم التوصل إليها ومعالجتها احصائياً:

- للتحقق من صحة الفرض الأول الذي افترض أنه يمكن تصميم مشغولة معدنية مجسمة تحقق قيمة الحركة باستثمار قوي الشد الفراغي للمسافات البينية لمفرداتها.
- فقد تمكن الطلاب بالفعل عمل العديد من التصميمات للمشغولات المعدنية المجسمة والتي تحققت فيها قيمة الحركة باستثمار قوي الشد الفراغي للمسافات البينية لمفرداتها، فقد استخدموا مفردات هندسية وشبه هندسية بسيطة وعملوا علي وجود مسافات بينية متنوعة بين كل مفردة وأخري وبتنوع تلك المسافات وتغيير اتجاه المفردات ظهرت قيمة الحركة الإيهامية لتلك المفردات وبالتالي حركة المجسم ككل.
- للتحقق من صحة الفرض الثاني والذي افترض أنه يمكن استثمار قوي الشد الفراغي للمسافات البينية لمفردات المشغولة المعدنية المجسمة للوصول لرؤي فنية مبتكرة للمشغولة المعدنية المجسمة.
- فقد قام الطلاب بالفعل بتنفيذ مجموعة من المشغولات المعدنية المجسمة الغير تقليدية والتي تتميز بالابتكار حيث تضمنت مشغولاتهم استثمار قوي الشد الفراغي للمسافات البينية للمفردات الشكلية المستخدمة لتحقيق نوعاً من التضاضات والتخلخلات بينهم حقق نوعاً مميزاً من الإيقاع وتميزت المشغولات برؤي فنية جديدة ومميزة.

توصيات البحث:

- 1- توصي الباحثة بالاهتمام بعلاقات الحركة داخل المجسم المعدني.
- 2- فتح الباب أمام الطلاب للتجريب في الأساليب التشكيلية المتنوعة وأساليب الوصل البسيطة.
- 3- تشجيع الطلاب علي التشكيل المعدني المجسم وتنمية التخيل للشكل النهائي المراد تكوينه من خلال التجميع بالوصل.
- 4- فتح الباب أمام الطلاب للتفكير الإبداعي والتجريب في الخامات المعدنية المتنوعة وخاصة الغير ثمينة.
- 5- الاستفادة من النظريات العلمية والتصميمية المختلفة لخدمة التشكيل المعدني وطرح أفكار تجريبية متعددة من خلالها.
- 6- الاهتمام بقوانين الادراك في فهم وتصميم المشغولة المعدنية.
- 7- الاهتمام برصد أعمال الفنانين في المجالات المتنوعة وتحليلها لخدمة تدريس المشغولة المعدنية المجسمة.
- 8- توظيف الأعمال المعدنية التفاعلية في المشغولات المعدنية ذات البعدين.
- 9- الاهتمام بدور التضاضات والتخلخلات بين عناصر بناء الشكل أثناء تجميعه في المشغولات المعدنية ثنائية الأبعاد.
- 10- المزيد من التجريب في الأعمال المعدنية المجسمة التفاعلية لتدعيم دور مشاركة المتلقي في العمل الفني المعدني.

المراجع:

الكتب العلمية:

- 1- إيهاب بسمارك الصيفي: "الأسس الجمالية والأنشائية للتصميم (فاعليات العناصر الشكلية) لمبتدئ الدراسة في مجالات الفن والتصميم"، الكاتب المصري للطباعة والنشر، ج١، ١٩٩٢ م

1-Ehab Besmark Elsefy:"Alosos algmalia w alenshaeia lltasmim(fa3liat al3naser elshaklia)lmoptadee aldrasa fe mgalat alfn w altasmeem",alkateb almasry lltaba3a w alnashr,g1,1992m.

2- ايهاب بسمارك الصيفي: "توظيف الطاقة الكامنة في العناصر الشكلية لتحقيق البعد الجمالي في انشائية التصميم"،رسالة دكتوراه، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ١٩٩١ م.

2- Ehab Besmark Elsefy"tawzef altaka alkamna fe al3naser alshaklia lt7keek alb3d algmaly fe enshaeia eltasmeem,resalt doktorah,koliat altarbua elfania,game3at helwan,1991m.:

3- روبرت جيلام اسكوت: "أسس التصميم"، ١٩٨٦م.

3-Robert Gelam Eskot:"osos altasmeem"1986m.

المجلات العلمية والمؤتمرات:

4- أحمد جمال الدين بلال: "أثر نظرية الجشطالت علي التكوين في الصورة الفوتوغرافية الفنية"، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، المجلد السادس، العدد السابع والعشرون، مايو ٢٠٢١م.

4-Ahmed Gamal Eldin Blal:"ather nazrit algashtlat 3la altakween fe elsora alfoto8rafia elfania",meglt al3mara w alfenon w al3lom elensania ,almoglad alsades, al3dd alsabe3 w al3shron,maio 2021m.:

5- سلامة محمد علي ابراهيم: " مفهوم الكتلة والفراغ في التشكيل النحتي المعاصر"، المؤتمر السنوي العربي الثامن الدولي الخامس، جامعة المنصورة، كلية التربية النوعية،المجلد الأول، ابريل ٢٠١٣ م.

5-Salama Mohamed 3li ebrahim:"mfhoom alkotla w alfa3a8 fi altashkeel alnahty almo3aser",almo2tamer alsanawi al3rabi altamen aldawli al5ames,game3at almansora , koliat altarbua alnaw3ia,almoglad alawal,april 2013m.

6- محمود محمد محمد فرج: " العلاقة التكاملية بين الشكل وحجومه الفراغية والإفادة منها في تدريس التشكيل المجسم"، مجلة بحوث في التربية الفنية والفنون،المجلد ١٩، العدد ٢، الربيع ٢٠١٩ م.

6-M7mood Mohamed Mohamed Farag:"al3laka altakamolia been alshakl w 7gomoh alfra8ia w elefada mnha fe tadrees altshkeel almogasad",megalt behoos fi altrbia alfnia w alfenoon,almoglad 19,al3dd2,alrabi32019m.

الرسائل العلمية

7- رانيا محمد علي: " توظيف ظاهرة الرنين في الطبيعة لتحقيق مفهوم الحركة في انشائية التصميم"، رسالة دكتوراه، جامعة حلوان، كلية التربية الفنية، ٢٠١٣ م..

5-Rania Mohamed 3li:"Tawzef zahert alranin fe altabe3a ltahkeek mfhom alharaka fe enshaeit eltasmeem",resalt doktora,game3at helwan,koliat altarbua elfnia,2013m

8- شريف مسعد محمد عارف: "تشكيل وحدة الاضاءة المجسمة بالشريحة المعدنية الرقيقة والافادة منها في مجال التربية الفنية"،رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة حلوان، كلية التربية الفنية، ١٩٩٨م.

8-Shereef mos3d Mohamed 3aref:"tashkeel wehdt aleda2 almogasama blshareha alm3dnia alrakika w alefada mnha fe mgal altrbia alfnia ,resalt magesteer,8ir, manshora,gam3at helwan, koliat altrbia alfnia,1998m.

9- صفاء عبد العزيز صبري اسماعيل كامل:"القيم التشكيلية للفراغ وامكاناتها في مطبوعات الاستنسل"،رسالة ماجستير، جامعة حلوان، كلية التربية الفنية، ٢٠٠٤م.

9-Safa2 3bd al3ziz sabry asma3il kamel:"alkiam altashkilia llfra8 w emkanatha fe matbo3at alestensel",resalt magesteer, gam3at helwan,koliat altrbia alfnia,2004m.

10- ياسمين سامي الشاهد: " التراكب في الفراغ من خلال نظرية الأوتار كمدخل لتصميمات افتراضية ثلاثية الأبعاد"، رسالة دكتوراه، جامعة حلوان، كلية التربية الفنية، ٢٠١٥ م.

10-Yasmeen Samy alshahed:"altarakoob fe alfra8 mn 5lal nazarit alawtar kmd8al ltasmemat eftradia solasiat alab3ad ", resalt doktora,game3at helwan,koliat altarbua elfnia,2015m.

1- www.cambiriangames.com/GravityWavesSmall.pngالملاحق

أسماء بعض طلاب عينة البحث الذين قاموا بأعمال التجربة العملية مرتبين بترتيب صور أعمالهم بالبحث
1- سهيلة رأفت فوزي
2- أبانوب فايز فاروق
3- ميرنا وجيه زكي
4- مريم عادل فايز
5- روان أشرف شتا
6- سارة السيد رشوان
7- أحلام سمير السعيد
8- جهاد حمدي يوسف
9- مريم محمد سرحان
10- آية أحمد الشاذلي
11- دعاء مصطفى محمود
12- سهيلة ربيع محمد
13- الشيماء ابراهيم خليل
14- نورهان رمضان أبو حطب
15- ريهام رفعت عبد الفضيل
16- ياسمين ناصر عثمان
17- عبير محمد ناصف
18- آية علم الدين السواق
19- نهال رائد مصباح
20- روضة أحمد حسين
21- هبة محمود جابر
22- مروة محمد كمال
23- آية حمدي حسين
24- مريم ضياء الدين داوود
25- وفاء عبد الفتاح حمد
26- ثريا يحيى حنفي

^(١) محمود محمد محمد فرج: "العلاقة التكاملية بين الشكل وحجمه الفراغية والإفادة منها في تدريس التشكيل المجسم"، مجلة بحوث في التربية الفنية والفنون، المجلد ١٩، العدد ٢، الربيع ٢٠١٩ م ص ٨.

^(٢) صفاء عبد العزيز صبري اسماعيل كامل: "القيم التشكيلية للفراغ وامكاناتها في مطبوعات الاستنسل"، رسالة ماجستير، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ٢٠٠٤، ص ٢٣.

- ٣ (شريف مسعد محمد عارف: "تشكيل وحدة الاضاءة المجسمة بالشريحة المعدنية الرقيقة والافادة منها في مجال التربية الفنية"، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ١٩٩٨، ص ٢٠.
- ٤ (روبرت جيلام اسكوت: "أسس التصميم"، ١٩٨٦، ص ١٩٨.
- ٥ (إيهاب بسمارك الصيفي: "الأسس الجمالية والأنشائية للتصميم (فاعليات العناصر الشكلية) لمبتدئ الدراسة في مجالات الفن والتصميم"، الكاتب المصري للطباعة والنشر، ج ١، ١٩٩٢ م، ص ١٧٣.
- ٦ (أحمد جمال الدين بلال: "أثر نظرية الجشطط علي التكوين في الصورة الفوتوغرافية الفنية"، مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية، المجلد السادس، العدد السابع والعشرون، مايو ٢٠٢١، ص ١٤٩، ١٥٤.
- ٧ (ياسمين سامي الشاهد: "التراكب في الفراغ من خلال نظرية الأوتار كمدخل لتصميمات افتراضية ثلاثية الأبعاد"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ٢٠١٥، ص ١٠٨.
- ٨ (صفاء عبد العزيز صبري اسماعيل كامل: مرجع سابق ذكره ص ٢٥.
- ٩ (سلامة محمد علي ابراهيم " مفهوم الكتلة والفراغ في التشكيل النحتي المعاصر"، المؤتمر السنوي العربي الثامن الدولي الخامس، جامعة المنصورة، كلية التربية النوعية، ابريل ٢٠١٣ م، المجلد الأول، ص ١٢٤، و ١٢٥.
- ١ (ياسمين سامي الشاهد " التراكب في الفراغ من خلال نظرية الأوتار كمدخل لتصميمات افتراضية ثلاثية الأبعاد"، رسالة دكتوراه، جامعة حلوان، كلية التربية الفنية، ٢٠١٥ م، ص ١١٠، ١١٨.
- ١ (روبرت جيلام اسكوت "أسس التصميم"، ١٩٨٦، ص ٣٠.
- ١ (رانيا محمد علي: "توظيف ظاهرة الرنين في الطبيعة لتحقيق مفهوم الحركة في انشائية التصميم"، رسالة دكتوراه، جامعة حلوان، كلية التربية الفنية، ٢٠١٣ م، ص ١١١.
- ١ (جواد الزبيدي: "بنية الإيقاع في التكوينات الخطية"، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، ١٩٩٧ م، ص ٥٠.
- ١ (صلاح مهدي صالح العادلي: "السينوغرافيا كمدخل تجريبي للمتغيرات البنائية في التصميم الجداري ثلاثي الأبعاد"، رسالة دكتوراه، جامعة حلوان، كلية التربية الفنية، ٢٠١٨ م، ص ١٠١، ١٠٠.
- ١ (صلاح مهدي صالح العادلي: "السينوغرافيا كمدخل تجريبي للمتغيرات البنائية في التصميم الجداري ثلاثي الأبعاد"، رسالة دكتوراه، جامعة حلوان، كلية التربية الفنية، ٢٠١٨ م، ص ١٠١ و ١٠٢.
- ١ (سماهر محسن طراد: "جماليات الحركة في الرسم الرومانتيكي"، رسالة ماجستير، جامعة بابل، كلية الفنون الجميلة، ٢٠١٢ م، ص ٤٩.
- ١ (إيهاب بسمارك الصيفي: "توظيف الطاقة الكامنة في العناصر الشكلية لتحقيق البعد الجمالي في انشائية التصميم"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ١٩٩١، ص ٤١٢.
- ١ (ياسمين سامي الشاهد: "التراكب في الفراغ من خلال نظرية الأوتار كمدخل لتصميمات افتراضية ثلاثية الأبعاد"، رسالة دكتوراه، جامعة حلوان، كلية التربية الفنية، ٢٠١٥ م، ص ١١١.

19 www.cambiriangames.com/GravityWavesSmall.png

20 https://www.artnet.com/artists/dusan-dzamonja/untitled-AY_KfrYbYrOZ2EdjPNkFjA2,

<https://www.galleria62.com/archive/dusan-dzamonja-multimodel-sculpture/>

21 <https://piasa.fr/en/news/pol-bury-le-mouvement-sublime-05-23>

22 <https://www.neuewolfkeramik.de/Showroom.html>

23 <https://www.google.com/search?q=+Isabel+Miramontes+++&tbm=isch&ved=2ahUKEwjB4JadrtqDA>

24 [https://www.google.com/search?q=\(+Francisco+Sobrino&tbm=isch&ved=2ahUKEwjahPPSSnQDAXXspCCcHTUnAk4Q2](https://www.google.com/search?q=(+Francisco+Sobrino&tbm=isch&ved=2ahUKEwjahPPSSnQDAXXspCCcHTUnAk4Q2)

25 <https://www.google.com/search?q=Jorg+Plickat&tbm=isch&ved=2ahUKEwiLutzXsdqDAXVknCcCHb2GC0AQ2->

26 <https://www.google.com/search?q=Beate+Debus&tbm=isch&ved=2ahUKEwj0LzFs9qDAXUKpicCHXfDBSQQ2->

https://www.google.com/search?q=Darius+Hulea+&tbm=isch&ved=2ahUKEwi5t_XSudqDAxWbnCcCHTrnCosQ2-

https://www.google.com/search?q=Max+Leiva+&tbm=isch&ved=2ahUKEwiM2cf_udqDAxXMnCcCHU-AAAdYQ2-

<https://www.google.com/search?q=Jorge+Oteiza&sc>

<https://www.google.com/search?q=Conrad++Shawcross&tbm=isch&ved=2ahUKEwj0ajE5tqDAxUIAfsDHfrrDtUQ2>

<https://www.dzstatue.com/large-city-sculptures/modern-metal-arts-abstract-stainless-steel-sculpture.html>