

## البنائيات الابتكارية للتشكيل الورقي ثلاثي الأبعاد باستخدام تقنيات الطي

### Innovative Structures For 3D Paper Forming by using Folding Techniques

د/ تيره جميل خصيفان

أستاذ مشارك بكلية التصميم والفنون جامعة الملك عبد العزيز - المملكة العربية السعودية

#### الملخص

يعتبر التشكيل المجسم باستخدام أسلوب الطي بالورق، فناً له خصوصية عن فن التشكيل المسطح الثنائي الأبعاد، فهو يختلف عنها في إضافة البعد الثالث في الفراغ ولقد تعددت استخدامات الورق في مجال الأشغال الفنية، وكان لها الأثر الفعال في طور شكل ومعالم التكوين، كما ساهمت المحاولات المختلفة من قبل المتخصصين لإيجاد أنماط شكلية عديدة ذات طابع جمالي، ويتميز استخدام الورق في الأشغال الفنية بالإمكانات العالية في التشكيل وسهولة التشكيل والبناء الفني مع التصميم المقترح. ويضاف إلى ذلك خفة الوزن والمقاومة للظروف التي يتعرض لها وكذلك سهولة الاستخدام والتوظيف لمرئيات عديدة.

وتتجه مشكلة البحث إلى دراسة بعض القصور المتولد من تعدد الأساليب البنائية والفنية الابتكارية للتشكيل بالطي ووضعها في السياق العلمي، مع إلقاء الضوء على الإمكانات الفنية للتشكيل الورقي وتصنيفها من حيث الاتجاه والمظهر المأمول من خلال القيم التعبيرية والجمالية والتشكيلية، والتي مارسها الفنان.

ويهدف البحث إلى تفعيل دور أساليب التشكيل بالطي في صياغة متطلبات البناء الفني للمشغولة الورقية ثلاثية الأبعاد، والتعرف على أهم الخصائص الفنية المستخدمة في إجراءات تشكيل الأفراد المسطح إلى الأشكال ثلاثية الأبعاد بالإضافة إلى الكشف عن التطوير الورقي لتنفيذ تصميمات فنية للأشكال العضوية.

واتجهت الدراسة إلى تقنين أساليب تشكيل الورق بالطي في بنائيات الثلاث أبعاد، وكذا العناصر التشكيلية، أثرها على بناء المشغولات الورقية المشكلة بالطي، بالإضافة إلى تحليل فني لنماذج من الأشغال الورقية المبنية باستخدام أسلوب الطي. وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة نتائج من أهمها - إن الحالة الابتكارية للتشكيل الورقي تحتاج إلى خلفية معرفية ومهارات نوعية لتشكيل الأفراد وإجراءات التشكيل كما يرتبط بأهداف جمالية وإنشائية ووظيفية وقدرة على تطبيق هذا الفهم

#### كلمات مرشدة: Keywords

البنائيات الابتكارية - Innovative Structures - التشكيل الورقي المجسم 3D Paper Forming - فن الاوريغامي Origami

#### • التشكيل الحر للورق ( madinhx ٢٠١١).

واختيار نوع الورق المستخدم مهم جداً للحصول على نتيجة مرضية للعمل الفني الثلاثي الأبعاد. فهناك درجة اختلاف بين ورق النشاف (ورق المناديل) والورق الشفاف الرقيق والورق المصنع من خامات الأقمشة أو الورق المصقول اللامع. ولكل نوع من هذه الأوراق الاستخدام الخاص به، ذلك عند تنفيذ الأعمال الفنية بالورق، ولا بد أن يضع في الاعتبار بعض العوامل التي تحدد على أساسها اختيار نوع الورق المناسب. (ابراهيم مزروق - ٢٠١١ ص ١٨)

وهناك عناصر مكونة للأشغال الورقية، يجب أن تراعى عند التنفيذ باستخدام أسلوب الطي، يمكن إيجازها في:-

- \* الشكل Form: حيث يحقق مضمون الفكرة، أثناء عمليات وتطور مراحل الطي، من حيث العلاقة بين الجزء والجزء الآخر، أو الجزء والكل.
- \* الحجم Volume: حيث يوضح مساحة الورق قبل الشكل، والحجم المجسم بعد إجراءات التنفيذ. أي العلاقة بين الطول والعرض والارتفاع، "الشكل العام للمكون".
- \* اللون Color: وهو ما يكتسبه الشكل الورقي من ملونات، بما يحقق الإظهار الشكلي للعمل الفني وفعاليتها الشكلية. التي توفر العديد من الدرجات وإخفاء روح فنية.
- \* الموضوع Subject: وهو إحلال الحالة الفنية في العمل الورقي المجسم، تأكيداً على تطور الحالة أثناء التشكيل، والتي تغير من حالة المسطح الورقي إلى عنصر إنشائي سواء أكان في وحدة واحدة أو أجزاء مجمعة. (عمرو عبد القادر

#### المقدمة ومشكلة البحث

يعتبر التشكيل المجسم باستخدام أسلوب الطي للورق، فناً مختلفاً عن فن التشكيل المسطح الثنائي الأبعاد، فهو يختلف عنها في إضافة البعد الثالث في الفراغ، وقد شكلت الكثير من المجسمات الورقية التي أخذت في أشكال منظمة وغير منتظمة، ويعتبر التشكيل بالورق من الأمور السهلة والممتعة في نطاق الأعمار المختلفة للإنسان.

ولقد تعددت استخدامات الورق في مجال الأشكال الفنية، والتي كانت لها الأثر الفعال في تطور شكل ومعالم التكوين، كما ساهمت المحاولات المختلفة من قبل المتخصصين لإيجاد أنماط تشكيلية عديدة ذات طابع جمالي، ومن مميزات استخدام الورق في الأشكال الفنية:

- الورق من الخامات ذات الإمكانات العالية في مجال التشكيل والإبداع الفني.
- اختلاف أنواعها وأشكالها وبنائها فنياً، مع التصميم المقترح.
- خفة الوزن والمقاومة للظروف التي يتعرض لها.
- سهولة الاستخدام والتوظيف لمرئيات عديدة.
- وتتعدد أساليب التشكيل المجسم بالورق في نطاق أسلوب الطي إلى:
- تشكيل المجسمات الورقية بطريقة الأفراد للسطوح.
- تشكيل المجسمات الورقية بطريقة تكرار السطوح وتجميعها.
- تشكيل المجسمات الورقية بطريقة البناء على الهيكل.

ويمكن تحديد مشكلة البحث في التساؤل التالي:-

- كيف يمكن الاستفادة من فاعلية التشكيل الورقي في الأجسام الثلاثية الأبعاد في نطاق أساليب الطي؟
- هل للتشكيل الورقي دور في إنتاج صياغات تشكيلية جديدة تساعد في تقديم مشغولات ورقية تستمد أصولها من الأساليب النوعية للأشكال العضوية؟

### هدف البحث.

يهدف البحث إلى:

- تفعيل دور أسلوب التشكيل بالطي، في صياغة متطلبات البناء الفني للمشغولة الورقية الثلاثية الأبعاد.
- التعرف على أهم الخصائص الفنية المستخدمة في إجراءات تشكيل الأفراد المسطح على الأشكال ثلاثية الأبعاد.
- الكشف عن التطويع الورقي لتنفيذ تصميمات فنية للأشكال العضوية.

### أهمية البحث

- مساعدة المتخصصين في الوصول إلى أنماط فراغية لخامة الورق تثري مجال الأشغال الفنية.
- توضيح أهمية استخدام أسلوب الطي لإنتاج الأشكال الورقية ثلاثية الأبعاد ومكوناتها المختلفة.
- الوصول إلى معرفة المشاكل المتعددة التي تحدث أثناء إجراء التشكيل الورقي بالطي.
- عرض وصياغة أنماط شكلية قائمة على التشكيل بالطي في حدود الأشكال العضوية. مع التركيز على مخرجات "فن الأوريغامي".
- الاهتمام بالأشكال العضوية، والعلاقة بينها وبين إجراءات التشكيل الورقي باستخدام أسلوب الطي.
- حدود البحث: الاقتصار على متغيرات التشكيل الورقي (الطي) مع استخدام الأفراد في نطاق الأشكال العضوية.
- اتجاهات الدراسة البحثية:

أولاً: أساليب وتقنيات تشكيل الورق بالطي في بنائيات الثلاثة أبعاد.

ثانياً: العناصر التشكيلية وأثرها على بناء المشغولات الورقية المشكلة بالطي.

ثالثاً: تحليل فني لنماذج من الأشغال الورقية المبتكرة باستخدام أسلوب الطي.

أولاً: أساليب وتقنيات تشكيل الورق بالطي في بنائيات الثلاث أبعاد:

يعتبر الصينيون أول من عرف الورق، ثم نقله اليابانيون إلى بلادهم في القرن السابع الميلادي، وابتكروا العديد من الأساليب في التشكيل الذي يعتمد على مفاهيم هندسية بسيطة لتطويع الورق في نطاق تشكيل الأفراد وإنتاج ما يعرف بـ "الأوريغامي" وأصبح هذا الفن من الفنون التي تستخدم للتسليّة وتزيين الرسائل والهدايا وتقديمها بشكل متميز (Faisal ٢٠١٣).

ومن أهم الأساليب المستخدمة في نطاق التشكيل بالطي هي:-

- أسلوب الطي.
- أسلوب الطي والقطع.
- أسلوب القطع والطي.

### \*أسلوب الطي:-

إن الطي بمفهومه اللغوي يقصد به "ضم الشيء بعضه على بعض، أو لف بعضه فوق بعض" ووفقاً لهذا المفهوم فإن الطي كمصطلح في هذه الدراسة، يقصد به حني مسطح ورقي بزواوية معينة، ويستمر هذا الحني في الحركة حتى التراكب أي طوي

وقد أخذ التشكيل الورقي عدة مظاهر تجريدية وطبيعية كما في حالة "ورق الأوريغامي" وهو لفظ مشتق من اليابانية "أوري تعني طي"، "كامي تعني ورق" إذن هو فن لطي الورق، في نطاق بناء أجسام وأشكال زخرفية (arabicorigami ٢٠٠٩). ومعظم ورق الأوريغامي هو فن مربع غير مقصوص. وهناك نوع آخر من التشكيل الورقي الياباني هو فن "الكيريغامي" حيث يتشابه الكيريغامي مع الأوريغامي بطي الورق، فتشمل طي الورقة ثم قصها، وتتكون "الكيريغامي" من جزئين kiri يعني القص، Kami تعني الورق (hasanip ٢٠١٣).

وهناك اتجاهات أخرى من التشكيل الورقي، منها النحت الورقي، وتقوم هذه الطريقة على الإزالة وكذلك التجميع التراكبي بما يحقق مظاهر متعددة أكثر تعقيد من الأشكال الأخرى، كما يمكن الحصول على مجسمات (تشكيل بارز وغائر) باستخدام العجانن الورقية.. الخ.

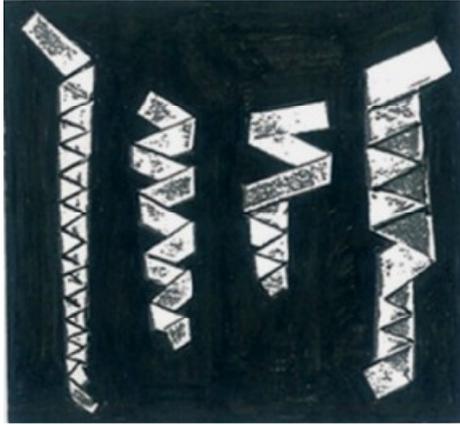
وهكذا نجد أن تعدد أساليب التشكيل الورقي ومرونة خامه الورق يؤدي إلى العديد من التصاميم يمكن عرضها في الشكل رقم (١)



شكل رقم (١) نماذج نوعية لأشغال الورق

وبناء على ما سبق تتجه مشكلة البحث إلى معالجة بعض الفصور المتولد من تعدد الأساليب البنائية وتقنين الاجتهادات الفنية الابتكارية للتشكيل بالطي للورق ووضعها في السياق العلمي، مع إلقاء الضوء على الإمكانيات الفنية للتشكيل الورقي وتصنيفها من حيث الاتجاه والمظهر المأمول من خلال القيم التعبيرية والجمالية والتشكيلية، والتي مارسها الإنسان على مر الأيام منذ القدم حتى الآن، حيث أن التشكيل الورقي يختلف من مجتمع لآخر، كما قدمت التكنولوجيا أساليب عديدة باستخدام العجانن الورقية، والمسطحات والشرائط الورقية الخ، مما ساهم إلى اخراج تصميمات ورقية لها صفة الابتكار والتي يمكن أن تنشأ مشاعرنا تجاهها لفهم طبيعتها والمضمون التشكيلي ورائها من حيث الفكرة والشكل وحالة الجسم والحركة وحالة الفراغ سواء أكانت داخلية أو خارجية.

الطي المتراكب بصورة تبادلية لسطح الورق وبها يكون لدينا مساحات ذو سطح منتظم أساسه تكرار الشكل المثلث (شكل رقم ٣) ويمكن التحكم في عرض المساحة وفقاً لعرض المساحة الأصلي (السيد غريب ٢٠٠١ ص ٥٥).

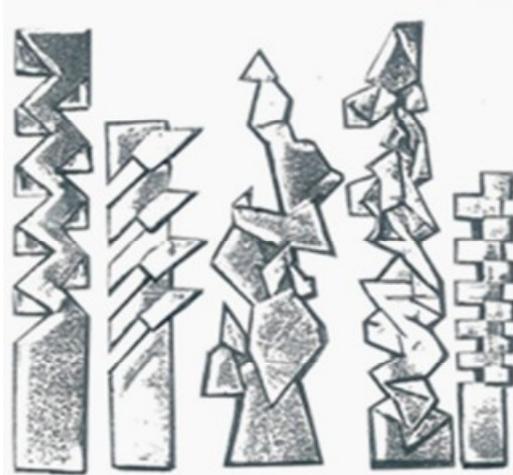


شكل رقم (٢) الطي المتوازي

#### ٢- أسلوب الطي والقطع:

تتكون الأشكال في طريقة الطي ثم القطع عن طريق طي قطعة من الورق مرة واحدة ثم قطعها، ومن مكان القطع تطوي وتقطع مرة أخرى، ومن هذا المنطلق البسيط فإن القطع والطي يخلق تأثيرات نوعية مختلفة.

كما أن هذا الأسلوب لا يتيح تماثلاً في الشكل مرة واحدة فقط بل يمكن أن يكون عدة مرات، ويتوقف ذلك على عدد الطيات التي يتم طيها وقد تكون المساحات المطلوبة متساوية أو قد تكون متنوعة فتحدث لنا أشكالاً مكررة. كما يمكن أن يجعل الشكل الواحد مركباً، وذات أبعاد مختلفة وذلك عن طريق الطي ثم القطع وهكذا يخلق سطوحاً غائرة وبارزة في الوقت نفسه. كما في الشكل رقم (٤)



شكل رقم (٤) الطي والقطع

#### ٣- أسلوب القطع والطي:

تعتمد طريقة القطع والطي على أساس عمل شق مستقيم سواء كان هذا القطع رأسياً أو أفقياً، ثم يبدأ في تحديد المكان المراد طية وثنية بالصورة المراد تنفيذها مراعي الحرص عند الطي حتى لا تتمزق الورقة. وقطع الورقة قبل طيها ينتج الحصول على أشكال غير متماثلة، ويمكن أن يكون شكل ذات ثلاث أبعاد، مراعي تنوع المساحة المطلوبة. أما الأبعاد التي تنتج من الطي لا تكون بالضرورة بارزة للامام، فيمكن أن تكون غائرة عن السطح الأساسي (الداخل)، ومما لا شك فيه أن الظلال تلعب

أخر حتى النهاية ويمكن أن يظهر الجزء الطوي متراكباً جزئياً أو كلياً على السطح الأصلي (السيد غريب ٢٠٠١).

ويمثل الطي في التشكيل الورقي باستخدام المساحة لخلق شكل له بعد كما يعطي نطاقاً معيناً بالنسبة لنوع الضوء الواقع على سطحه، فالطي سواء في طبقة أو أكثر لسطح المسطح في ثنيات، فإنها تخلق شكلاً سالماً وموجياً في نفس الوقت، وتختلف ثنيات الورق في الكرتون عنها في الورق الرفيع، وتستعمل الحرارة والماء لتليين الجزء الداخلي من الكرتون قبل أن تثني حتى لا تتكسر أو تحدث ثنيات غير مطلوبة أو كرمشة من داخل الورقة. كما يمكن إحداث شق في الكرتون غير نافذ للداخل حتى يمكن ثني قطعة الكرتون طبقات تكون متراكبة من الأوراق المطوية في طبقة أو طبقتين.

حينما نعتمد على توظيف الطي كأسلوب تشكيلي، لا بد أن يتم من خلال ممارسات تجريبية جادة يتطرق فيها الممارس إلى كل ما يخطر في ذهنه من احتمالات تشكيلية ممكنة، يقوم بصياغتها والتدرج في تطويرها تشكيميا حتى يتمكن من موصول إلى أبعاد جيدة ومبتكرة هي في النهاية نتاج ذلك النشاط التجريبي. ويمكن تحديد بعض التجارب التي تنتهي إلى مجال التشكيل بالطي. كما في النقاط التالية:-

#### ١- التشكيل بالطي بدون قطع:

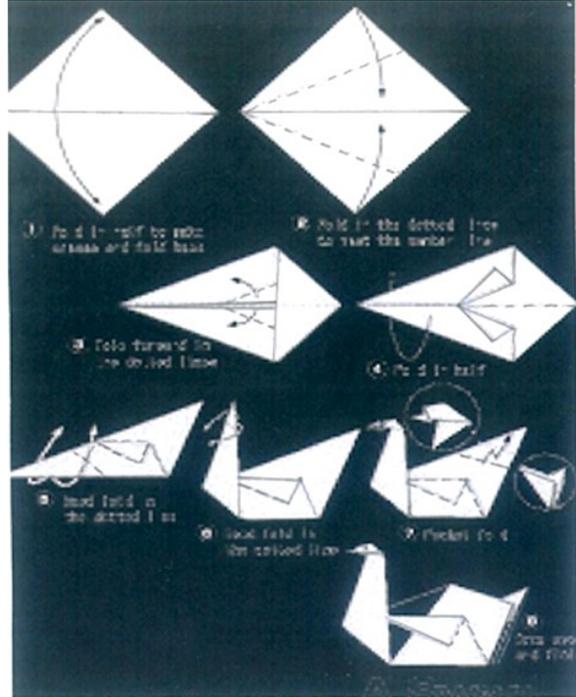
يمكن الوصول إلى بعض الإمكانيات المختلفة لطي الورق والتي تتمثل في نوعين أساسيين:

- الطي المتراكب.
- الطي المتعامد والمائل.

#### \* الطي المتراكب:

يقصد به تراكم الجزء المطوي كاملاً أو جزئياً فوق سطح الورق، وهذا النوع من الطي يظهر لنا بصورة مرئية مختلفة من أهمها:

- الطي الكلي والجزئي للإفراد والمنتظم أو الغير منتظم. ويتم تراكم جزء على آخر حتى مرحلة الانتهاء (شكل رقم ٢) لإعطاء طي ذات أشكال مجردة أو أشكال عضوية.

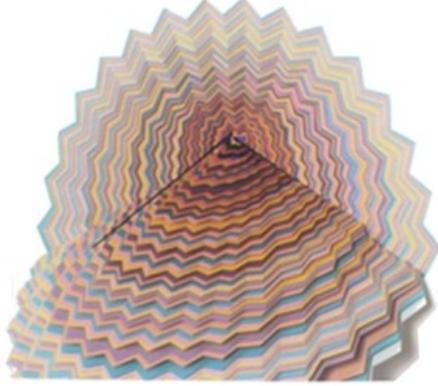


شكل رقم (٢) الطي المتراكب

- الطي الأفقي أو المائل: بحيث تكون زاوية الميل واحدة بشكل مستمر. وهذه الطريقة تتم بوضعين - الأول عندما يكون

ومما سبق يتبين لنا أن طريقة الطي يمكن أن تتحول من كونها طريقة تقنية لتكون منطلقاً لظهور أسلوب تشكيلي مبتكر ما يحقق بعداً جمالياً يضاف إلى أساليب التشكيل الورقي.

أما الأساليب الأخرى للقطع مع الاحتفاظ أو الحذف للإطار الخارجي فيأتي لإيجاد مستويات تشكيلية للطّي، مما يساهم في فتح التصميم للامتداد في اتجاهات خارجية، مما يساعد على تكبير الشكل أو تصغيره تبعاً للمتغيرات المتاحة. كما في الشكل رقم (٧).



شكل رقم (٧) عمليات طي مع حذف الإطار الخارجي

ثانياً: العناصر التشكيلية وأثرها على بناء المشغولات الورقية المشكّلة بالطّي:-

مفهوم الشكل كما يذكر "أرنست فيشر Ernst Tisher" إن الفن تشكيلي أي إعطاء الأشياء شكلاً "أو إطاراً ثانوياً، فقوانين الشكل وأصوله الاصطلاحية، إنما هي وسيلة للمحافظة على الخبرة البشرية ونقلها للأجيال القادمة.

ولا يتوقف دور الشكل على إكساب الخامات أشكالاً يمكن إدراكها والتمييز فيما بينها، بل أن هناك العديد من المفاهيم الفلسفية للشكل توضح مدى فاعليته مع بقية عناصر تكوين العمل الفني. ومن هذه المفاهيم ما يؤكد أن الشكل يعدّ عنصراً أساسياً في الإدراك البصري للمتذوق من خلال:-

- أن الشكل يضبط إدراك المتذوق ويرشده وبوجه انتباهه.
- أن الشكل يرتب عناصر العمل بحيث تبرز قيمتها الحسية والتعبيرية.
- أن التنظيم الشكلي له في ذاته قيمة جمالية كاملة (عمرو عبد القادر - ٢٠١٣ ص ١٠٦)

وعلى هذا فإن القيم التشكيلية في الأشكال الورقية المجسمة، هي علاقة تنظيمية للعناصر، ومع ما تظهره من قيم وأسس في تحقيق وحدة العمل الفني الورقي بما يتفق مع مضمونه وفكرته، هي الجانب المادي الذي يمكن اختياره، وقياسه، وتقييمه في العمل الفني لارتباطه بصياغة الشكل وطبيعة الخامة.

وتستخدم الأشكال الورقية، العناصر التشكيلية وبعض طرق التقنية لتكامل التعبير الذي يريده الفنان أن يوصله للمشاهد وهذه العناصر هي:

- حالة الجسم الورقي وطبيعته البنائية.
  - متغيرات الفراغ الناتج من حالة التكوين (داخلي - خارجي)
  - حالة الأسطح (ملونات - ملامس).
- وتستخلص الباحثة من هذه النقاط، أن هناك عدة عناصر تشكيلية للشكل الورقي.

ويتمثل في الكتلة - الفراغ - الحجم - السطح. ويمكن إلقاء الضوء على هذه العناصر التشكيلية في نطاق الخامات الورقية، لتوضيح مفهومها وأهميتها جمالياً.

دوراً رئيسياً في هذه الأشكال عن طريق الانحناءات أو الثنيات المختلفة التي تتخذها هيئة الورق المشكّل نتيجة عمليات القطع والتي تضم:

- القطع الحر.
- القطع والحذف.
- القطع مع الاحتفاظ بالإطار الخارجي للورق.
- القطع مع حذف الإطار الخارجي للورق.

ففي حالة القطع الحر للورق مع عمليات البرم والثقب والخربشة أو الاحتكاك، وينتج عنها نتائج معبرة ومختلفة الفراغات، مما يعطي إحساساً بالحركة. بالإضافة إلى الحصول على أشكال أكثر وضوحاً وأكثر تميزاً وحركة في التعبير، لهذا يجب التشكيل بواسطة القطع الحر ثم بعد ذلك يتم التخطيط للتصميم لتحقيق الشكل المراد تنفيذه. وما يحدث في هذا القطع من تأثيرات مختلفة. كما في الشكل رقم (٥).



شكل رقم (٥) تشكيلات فنية تعتمد على الطّي التلقائي

أما القطع والحذف، فيتم بحذف أجزاء من القطع، وفي هذه الحالة يتم قطع الشكل الورقي مع الاحتفاظ بالإطار الخارجي ورفع الأجزاء المقطوعة إلى اتجاهات متعددة، فإن ذلك يخلق تأثيرات مؤلفة من مجموعة الظلال والأضواء التي تنتجها تلك الأشكال. وهو ما يطلق عليه بالهيئة المغلقة.

كما يتم القطع للتشكيلات الورقية في نطاق الإطار الخارجي للحصول على مكون زخرفي مع استخدام الحني والطّي المترابك تاركاً فراغاً يساهم في زيادة فاعلية الشكل في الفراغ (Tonon ٢٠١٣). كما في الشكل رقم (٦)



شكل رقم (٦) تشكيل فني يعتمد على القطع والحذف

• الفراغ السالب، يمثل هذا النوع من الفراغ عمقاً ملموساً، حيث يصدح بسطح أعمق منه ولا ينفذ من خلاله الضوء. وعلى هذا فإن الكتلة والفراغ عنصران متوازنان في الشكل الورقي وله مدلول خاص في الورق. عمرو عبد القادر - ص ١١٠.

أما اللون في الأشكال الورقية، فيعتبر وسيلة تساهم في تأكيد وإظهار الشكل، وفاعليته في البيئة المكانية المحيطة. ويستخدم الورق الملون في حالته اللامعة والمط، تبعاً لقدرتها على تفاعلها مع الضوء الساقط حيث يؤثر الضوء على الحالة العضوية والنفسية للفرد، فاللون ظاهرة فيزيقية مصادرها الرئيسية - الضوء - المرئيات - العين منى سامي محمد حسين (٢٠١١ - ص ١٢٦٣)

وتكون في الغالب الألوان الملونة - ألوان نقية أكثر صفاءً، وتستخدم ألوان دافئة لها صيغة الانتشار البصري بالإضافة إلى الألوان الباردة حيث تظهر أقل من مساحتها الحقيقية. وبناء على ذلك فإن اللون الورقي، ما هو إلا عامل وظيفي وجمالي وفي يتشكل من قواعد ومبادئ أساسية لحالة البيئة المحيطة وميول الأفراد للضوء حسين حجاج - ٢٠١١ ص ١٢٥٢

أما حالة الشكل العام للطي فيتحقق بالتوازن الشكلي، ويكمن نجاح الفنان في التشكيل الورقي ثلاثي الأبعاد في مقدرته على إبداع أشكال مخططة في ضوء منهج للطي ذات قواعد تكرارية يمكن صياغتها بعد ذلك بالإضافة إلى الخصوصية البعيدة للشكل، واستيعاب الأشكال المجردة والعضوية في الطبيعة كوسيلة محاكاة واستعمال التوفيق الشكلي، مع الأخذ بالقيم الأساسية، وإعادة صياغتها بما يتناسب مع المتطلبات المعاصرة. وبصفة عامة يجب أن يتلاءم التشكيل الورقي ذات الثلاث أبعاد، مع استخدام الموارد المتوفرة محلياً، والاستفادة منها تصميمياً.

**ثالثاً: تحليل فني لنماذج من الأشكال الورقية المبتكرة باستخدام أسلوب الطي**

أدت البحوث العديدة التي أجريت إلى إلقاء الضوء على نشاط المهتمين بالتشكيل الورقي على مستوى العديد من الحضارات الإنسانية، كما أوضحت العديد من الطرق المستخدمة في إجراءات وتنفيذ المجسمات الورقية، ومن ضمنها التشكيل بالطي والتي تحولت من أشغال فنية ذات إبداع فردي إلى منتج إنتاجي له مردود اقتصادي يستخدم في الكثير من المجالات الاستخدامية.

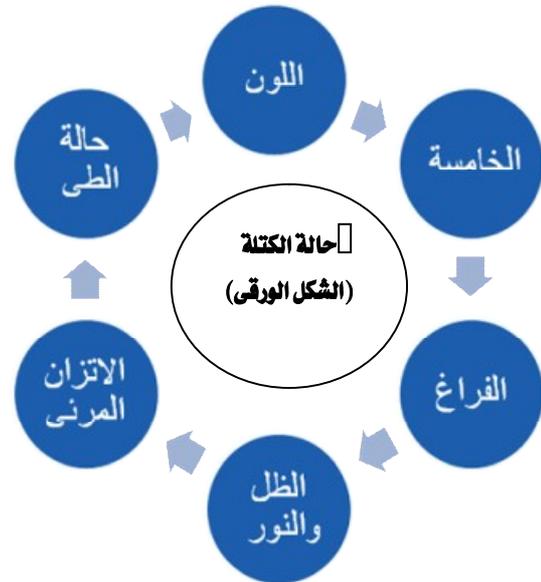
وترى الباحثة لتطوير الأداء في التشكيل الورقي، لا بد من تطوير وتوليد حلول ابتكارية واستكشاف وتتبع تركيبات الأشكال الثلاثية الأبعاد في نطاق:

- التركيبات الشكلية المجردة وتداخلها مع التصميم النحتي ذات الأنماط الحرة.
- التركيبات الهندسية ومشتقاتها البنائية ومتغيراتها في الفراغ.
- البنائيات التشريحية للأشكال العضوية ومتغيراتها في التبسيط.
- وضع الوظائف الفنية للعناصر السابقة في نطاق استخدامي متاح للأنشطة الإنسانية المختلفة.
- وبدراسة هذه الاتجاهات يمكن توفير العديد من الفوائد للتشكيل الورقي منها:
- توفير المعلومات المطلوبة بسرعة، مما يساهم في تنمية مداركات المشتغلين في هذا التخصص. مما يجعلهم أكثر وعياً وأكثر قدرة على صياغة مشغولات ورقية ذات انتشار أوسع.
- زيادة فاعلية المشغولات الورقية، مع احتياجات وقدرات

## ١- الكتلة وحالة الفراغ:-

يختلف فن التشكيل الورق بالطي، عن بقية الأشكال الأخرى المشكلة بأساليب أخرى. لذا فإن حالته في الفراغ مثل الهيئة الكلية، واللون، والتوازن الشكلي وكذا كمية الفراغ الداخلي أو الخارجي.

- فالكتلة الكلية للشكل الورقي، عبارة عن تجميع المسطحات المكونة للأشكال الثلاثية الأبعاد، مهما اختلفت الهيئة، أو هي تجميع من أجزاء مجسمة تكون في النهاية هيئة موحدة.
- هي الوسيط في العمل الفني والهيئة المحمولة في التكوين العام لتمثل حيزاً في الفراغ محمد رسمي -- ١٩٨٦ - ص ٢٨.
- الكتلة في التشكيل الورقي، هي وحدة بنائية ثلاثية الأبعاد حاوية للفراغ، حاضنة للمضمون (تجريدي - تعبيرية).
- وعلى ذلك فإن العوامل المؤثرة على إدراك الكتلة الورقية، (طبيعة الخامات، اللون - الظل والنور - الفراغ - الاتزان). وبالإضافة إلى حالة الطي ويمكن توضيح ذلك في الشكل رقم (٨)



شكل رقم (٨) العوامل المؤثرة على إدراك الكتلة الورقية

ومن خلال هذا التفاعل، نجد أن الفراغ عنصر مرن في التشكيل الورقي يصعب تحديد قيمته في الشكل، إلا من خلال تصميم حالة، وبناء عليه، يتم تحديد حجم الفراغ (داخلي - خارجي) دائماً بالأسلوب المتاح في التشكيل الورقي، وفي نطاق البنائيات المختلفة.

ويمكن تعريف الفراغ في الأشكال الورقية المجسمة:-

- الفراغ عبارة عن منطقة خالية في نطاق الشكل الكلي. وهو وسيلة لقراءة البنائيات المختلفة.
- الفراغ عنصر مرن يصعب توضيحه إلا في حالة وجود شكل ثلاثي الأبعاد، ومع وجود الكتلة يتحدد الفراغ.
- يعتبر الفراغ الخارجي، فراغ ساكن، أما الفراغ الداخلي، فيحمل طاقة تعبيرية تحرك أحاسيس إنسانية.
- ويمكن استخلاص عدة أنواع في الفراغ بالأشكال الثلاثية الأبعاد المشكلة بالورق:-
- الفراغ المحيط، وهو الفراغ المحيط بالهيئة الخارجية للشكل الورقي.
- الفراغ النافذ، وهو الفراغ الذي ينفذ في الشكل، فيظهر ما يوجد خلفه، فيسمح بمرور الضوء، كما أنه يعمق البعد الثالث في المشغولة الورقية.

شريحة المستخدمين والتي أخذت في الاعتبار.

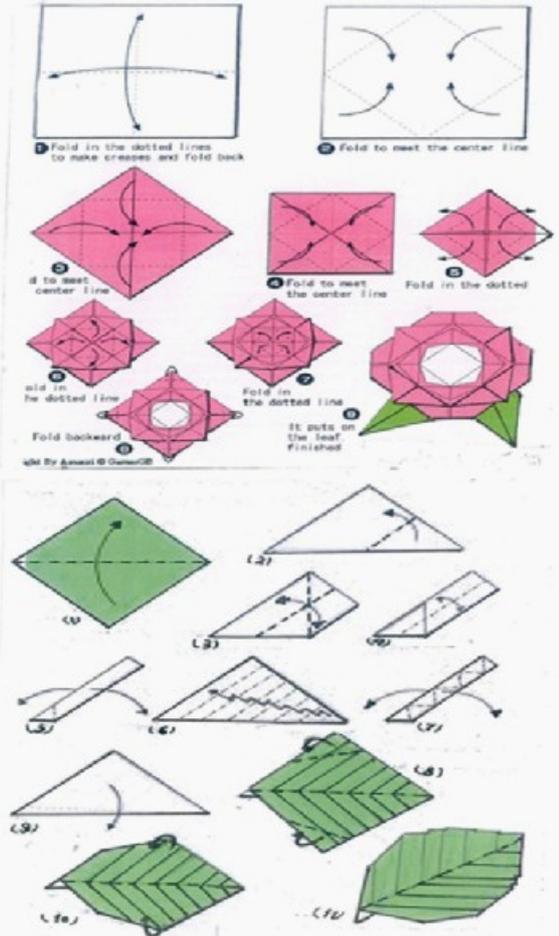
● التحديث المستمر للمعلومات المستخدم فيه مما يمكن المشتغلين والفنانين، لتوفير مرئيات جديدة ذات طبيعة مبتكرة.

● توفير مرونة كافية لمقتني الأشكال الورقية، من خلال إيجاد التوافق الجمالي مع المشغولات الفنية الأخرى والمساعدة لحالة الإظهار الفني.

لذا سوف يتجه البحث إلى دراسة البنائيات الشكلية للعناصر العضوية سواء الأشكال النباتية أو الحيوانية أو الإنسانية وتوضيح المدى الذي وصله الفنان في تبسيط الإجراءات المتبعة في عمليات الطي للوصول إلى أشكال ابتكارية مناسبة.

ولتقييم العملية الفكرية والابتكارية لتحويل الأشكال الطبيعية إلى أنماط مجردة في نطاق التصميم الورقي، يجب التعرف على كيفية التحليل للعناصر الطبيعية وتحديد القوة الكامنة بها التي تحول الأشكال الأولية من خطوات المنحنية الإنسيابية في الخط الهندسي أو الخط المستقيم والزوايا المختلفة، التي تعطي للمشاهد الانطباع بالألفة بكونها مستوحاة من انسيابية الأشكال العضوية وخطوطها المنحنية الحرة اللينة دون أن تفقد مصدرها الطبيعي  
دينا محمد عبس - ٢٠١١ - ص ٧٢٤

وقد ظهر هذا الأسلوب بوضوح في أسلوب طي الورق للحصول على أشكال ثلاثية الأبعاد، والذي تم تناوله وتطبيقه من جهات نظر متباينة وبأساليب مختلفة من قبل العديد من الشعوب كما في حالة "الأوريجمامي" الياباني. والذي ظهر أثناء تلك الحقب الماضية. ويمكن توضيح ذلك من خلال الرسم التخطيطي لبناء وتشكيل (زهرة - ورق نبات) شكل رقم (٩).



شكل رقم (٩) إكساب التشكيلات النباتية التوافق العضوي مع التشكيل بالطي

وفي هذا الشكل، نجد أن الفنان قد استنبط الشكل المخطط، من خلال مرحلتين: مرحلة داخلية، متصلة بقدراته الإدراكية للحالة البنائية للزهرة وورقة النبات أما المرحلة الخارجية، فتعتمد عملية التصميم على التنظيم البصري وعلى كيفية رؤية الطبيعة والتحكم فيها من خلال: (التنوع - التوازن - التناسب - الوحدة - السيادة - الإيقاع - الخ) وهو ما نراه في العلاقة التفاعلية بين الحالة الفكرية والحالة العضوية التي توصل إليها الفنان.

ومن خلال ما سبق، نجد أن عملية بناء مشغولة ورقية، يحمل قيم فكرية ذات دلالة معرفية، لإيجاد مهارة التطبيق ومهارة التحليل، ومهارة التركيب، ومهارة التقويم، ومهارة الإخراج الفني للنماذج. وبالإضافة إلى المهارات العقلية وما يقوم به من جهد في البحث. فالمواقف البصرية للتشكيل الورقي يجب عليها أن تكون منظمة لعلاقتها الضمنية الترابطية، وأن يكون لقدرة التبسيط للأشكال منظمة لعلاقتها الضمنية (عضوي) حتى يستطيع العقل أن يتفهمها كأسلوب علمي (صادق أحمد صادق - ٢٠٠٢)

وقد جاءت خطوات التجربة السابقة موضحة كالآتي:-

- ١- فهم ودراسة العناصر الطبيعية في هيئته الوظيفية والتشكيلية (عنصر نباتي).
- ٢- تحليل العناصر النباتية من خلال دراسة خطية ووضعها في هيئتها التشكيلية.
- ٣- تطبيق عملي للهيئات المرسومة في هيئة ثلاثية الأبعاد في نطاق أسلوب الطي.
- ٤- تحويل الهيئة الخطية إلى هيئة حجمية قابلة للتوظيف.
- ٥- الاستعانة بالمواد الورقية (مجال الموضوع).
- ٦- رصد السلبيات والإيجابيات والتعرف على المستجدات من خلال التجربة التطبيقية.

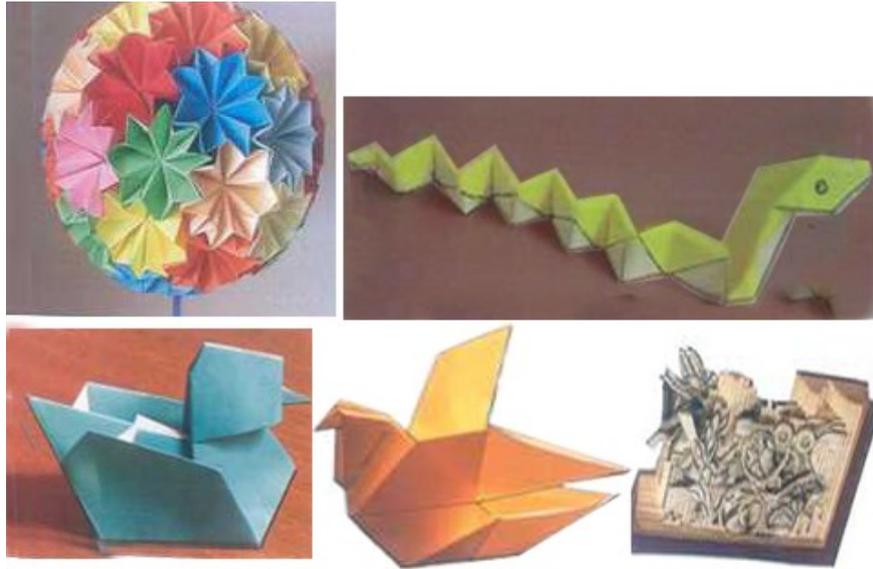
ومن أهم شروط نجاح التجربة السابقة:-

- استخدام أدوات وجمع بيانات صحيحة عن التخطيط للأفراد.
- استخدام نظام التجربة والخطأ، للوصول إلى بيانات صحيحة للتشكيل.
- التحقق من كافة المتغيرات الشكلية المناسبة لإنتاج العناصر النباتية.
- عدم تحيز القائم بالتجريب.

ولتدعيم مرئيات التشكيل الورقي بأسلوب الطي، ولتأكيد أن الطبيعة ممكن أن تكون مثير إبداعي في العملية التصميمية للنماذج الورقية الثلاثية الأبعاد، وللتأكيد على أن التصميم للمجسمات الورقية تتطلب أداء عمليات مختلفة من تحليل وتخطيط وبناء علاقات وظيفية وترجمتها في كتل وفراغات في تكوين بصري يمكن عرض الشكل رقم (١٠، ١١) لتوضيح عدد من المرئيات الحيوانية والإنسانية في سياق التشكيل بالطي.

#### \* مرحلة التقييم والتوصل إلى نتائج:-

- تصميم المشغولات الورقية، عمل إبداعي يرتبط بأهداف (جمالية - إنشائية - وظيفية) بذلك يرتبط بأساليب التصميم، الذي يتطلب فهما ومهارة وقدرة على تطبيق ذلك الفهم لتقويم المظهر النهائي.
- تحتاج الحالة الابتكارية للتشكيل الورقي، إلى خلفية معرفية، فهو يحتاج إلى مهارات نوعية لتشكيل الأفراد وإجراءات التشكيل دون أن يصل إلى مرحلة التشويه للمساحات الورقية.



شكل (١٠) تشكيل ورقى فى نطاق الأشكال العضوية

**المراجع:**

- ١- إبراهيم مرزوق - موسوعة التشكيل بالورق - بن سينا - القاهرة - ٢٠١١.
- ٢- السيد غريب - سلوى محمد عبد النبي - أشغال المعادن - الناشر (المؤلف) ٢٠٠١.
- ٣- دينا محمد عباس - فعالية وكفاءة التصميم في التوازم بين كيفية عمل الطبيعية طريقة تفكير الإنسان كمجال للتدريب البصري والتشكيل وبناء وصل المهارات الأساسية للتصميم - بحث منشور - المؤتمر العلمي السادس - كلية التربية النوعية - جامعة المنصورة - ٢٠١١.
- ٤- صادق أحمد صادق - بناء وصل المهارات الأساسية للتصميم - الجزء الأول - المجلة العربية للتربية - عدد ٢ - مجلد ٢٢ - تونس - ٢٠٠٢.
- ٥- جولان حسين علوان - بنية التكوين في النحت الحركي - مجلة كلية الآداب - العدد ٩٣ بحث منشور - كلية التربية الأساسية - جامعة ديالى.
- ٦- محمد رسمي - تنمية القدرة التشكيلية لطلاب كلية التربية الفنية - بحث ماجستير غير منشور كلية التربية الفنية - جامعة حلوان - ١٩٨٦.
- ٧- محمد الشوربجي - حسين حجاج - دراسة معوقات الرؤية الجمالية للوحة الزخرفية ثلاثية الأبعاد - بحث منشور - المؤتمر العلمي السادس - كلية التربية النوعية - جامعة المنصورة ٢٠١١.
- ٨- منى سامي محمد حسين - أثر التباين الضوئي على الإدراك البصري للشكل - بحث منشور - المؤتمر العلمي السادس - كلية التربية النوعية - جامعة المنصورة - ٢٠١١.
- ٩- عمرو عبد القادر - النحت في الهواء الطلق - مكتبة الأنجلو المصرية - القاهرة - ٢٠١٣.
- 10- [www.madinahx.com](http://www.madinahx.com)
- 11- [Arabicorigami.blogspot.com-2009](http://Arabicorigami.blogspot.com-2009)
- 12- [Dr-faisal-library.pub.sa/upload/polf](http://Dr-faisal-library.pub.sa/upload/polf).
- 13- [Forums.fonon.net/showthread.php](http://Forums.fonon.net/showthread.php)
- 14- [Ar.wikipedia.org/wiki](http://Ar.wikipedia.org/wiki)



شكل (١١) تشكيل ورقى للأشكال العضوية

- الجمع بين المفردات الورقية يتم في نطاق الأشكال التكرارية، مع إمكانية تغير الملونات بشكل تبادلي، مما يحقق متغير بصري للمكون المقترح.
- خاصية المبالغة في نسب الأشكال العضوية وتسطيحها واختزال التفاصيل أضفت جواً من الصدق في التعبير في الأشكال الورقية.
- تحررت الأساليب المتبعة في إظهار النماذج الإنسانية من حالة التبسيط إلى الحالة التراكمية، كما سمحت لخيال الفنان في إيجاد حلول فنية مستحدثة في التشكيل الورقي.
- هناك علاقة ترابطية قوية بين الخامة والأداء والتقنية في تحقيق المشغولة الورقية.