مجلة العلوم الإنسانية
العدد الخامس (2015م)

توظيف فن طي الورق في إبتكار وإبداع نماذج لتصميم المنتجات الصناعية (تطبيقاً على وحدات الإضاءة)

أحمد محمد أحمد رحمة
جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا– كلية الفنون الجميلة والتطبيقية، قسم التصميم الصناعى.
E. Mail: ahmed.rhama@gmail.com

المستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على إمكانية توظيف فن طي الورق في إبتكار وإبداع نماذج لتصميم المنتجات الصناعية (تطبيقا على وحدات الإضاءة)، بجانب التعريف بفن طى الورق (الأوريغامى) كثقافة، ومنهجية، وكعلم وفن، وبأهميته ودوره، بجانب التعرف على إمكانياته كمعين تعليمى فاعل فى العملية التعليمية في مجال التصميم الصناعي.مثل المجال العام للدراسة مجال التصميم الصناعي وتصميم المنتجات، وتمت الإستعانة لتصميم نماذج الدراسة بطلاب برنامج بكالاريوس التصميم الصناعى في كلية الفنون الجميلة والتطبيقية بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا (الخرطوم/ السودان).

أدوات الدراسة تمثلت فى الملاحظة والمقابلة الشخصية وإعطاء الطلاب التمرينات والتطبيقات، ومن ثم تحليل نماذج مختارة من تصميمات الطلاب. إعتمد الباحث في هذه الدراسة منهج الدراسة الميدانية التطبيقي، والذي يمكن أن يتضمن دراسات تطبيقية عملية، ويعتبر هذا المنهج من أنسب المناهج لدراسة مثل هذه الحالات.

تم تحليل البيانات والمعلومات المستخلصة من التجارب للنماذج والتصميمات المقدمة من جانب الطلاب بغرض الوصول إلي نتائج الدراسة. ومن أهم النتائج التى توصلت إليها الدراسة إمكانية توظيف فن طي الورق في إبتكار وإبداع نماذج لتصميم المنتجات الصناعية (تطبيقا على وحدات الإضاءة)، حيث تم إبتكار وإبداع مجموعة من التصميمات إتسمت بالقيمة الجمالية والعملية العالية، والبساطة والتوازن بجانب الحركة والإيقاعات المختلفة.

أوصت الدراسة بأهمية إعتماد دراسة فن طي الورق وتطبيقاته بطريقة علمية ومنهجية وكمنطلق لتعليم ودراسة التصميم والتصميم الصناعي والفنون، ولتنمية مهارات وقدرات الطلاب.

كلمات مفتاحية: *الأوريغامي، الأشغال اليدوية، عمل النماذج*

ABSTRACT :

This study aimed to identify the possibility of employing the art of paper folding in the innovation and creativity of models for the design of industrial products (applied to lighting units), next to the definition of the art of folding paper (origami) as a culture, and methodology, and as a science and art, and the definition of its importance and its role, next to identify potential Certain Educational actor in the educational process in the field of industrial design.
Such as the general community to study the field of industrial design and product design, it was hired to design models students bachelor's industrial design program at the College of Fine and Applied Art at the University of Sudan for Science and Technology (Khartoum / Sudan).
Tools of the study consisted of observation and personal interview and give students the exercises and

applications, and then selected models of the students analyze designs. The researcher in this study methodology applied field study, which could include practical process studies, and this approach is the most appropriate curriculum for the study of such cases. The data and information derived from models and designs submitted by students for the purpose of analysis tests access to the results of the study. Among the most important findings of the study the possibility of employing the art of paper folding in the innovation and creativity of models for the design of industrial products (applied to lighting units), where innovation and creativity of a group of designs characterized the aesthetic value and high operation, simplicity and balance next to the movement of different tunes. The study recommended the adoption of the importance of the study of the art of paper folding and its applications in a scientific way, systematic and as a platform to teach and study design, industrial design and the arts, and as a platform for the development of skills and abilities of students.

المقدمة:

فن طي الورق (الأوريغامى) فن أصيل ومتجذر فى الثقافة والحضارة اليابانية، إذ يتم الإحتفال بالأطفال عند بلوغ سن الخامسة، ويملكون فنون وتقنيات هذا الفن فى جو إحتفالى عائلي أسري، والذي يلازمهم حتى سن المرحلة الثانوية ومابعدها، يكتسبون من خلاله التفكير والصبر والإتقان والإبداع والعمل الجماعى والمنافسة، كما إنه واحد من أساليب التعلم الفعالة المعتمدة فى المدارس اليابانية وحتى المرحلة الثانوية، وتجرى له المسابقات والمنافسات. (قناة الجزيرة، 2010م)، (أوريغامى http://ar.wikipedia.org/wiki). وقد أظهرت بعض الإختبارات التي أجريت على بعض تلاميذ المدارس الأمريكية أن التلاميذ الذين لديهم معرفة بفنون الأوريغامي يتمتعون بقدرة أكبر على فهم المفاهيم الهندسية الرياضية المختلفة (Faye Emm, Noguchi 2014. كما أكد أطباء ومهندسون أمريكيون أن فن طي الورق (الأوريغامي) العريق في اليابان يمكن الاستفادة منه في عدة مجالات تساهم في الإرتقاء بحياة البشر، خاصة في تطوير طرق التعليم وبالأخص تعليم الرياضيات، وكذلك في مجال التكنولوجيا، مشيرين إلى أن هذا الفن كان له الفضل في التوصل لإختراعات أنقذت حياة الملايين من البشر (Richard, Michae, 20l4).

وقد طبقت تجاربه على نطاق عالمى وأسع وأبرزها تجربة مدرسة الباوهاوس الألمانية (1919–1934م) والتى إعتمدت على هذا الفن فى تنمية مهارات وقدرات طلابها التصميمية، وإبداع الأشكال، من ضمن دراسة مختلف المواد كالمعادن والزجاج والطين والورق والنسيج. إن فن طي الورق (الأوريغامى) يصنف من ضمن الأشغال اليدوية والتى تستدعى تدريب الحواس وانسجام الحركات العضلية الدقيقة لليد والعين والعقل بجانب التدريب الجسمى. (قرينلو، 1942م)، إن تجارب فن الأوريغامي كانت مطبقة فى المناهج السودانية سابقا من ضمن منهج الاشغال اليدوية والرسم والذى وضعه الإنجليزي مستر قرينلو في العام 1942م واستمرت التجربة حتى سبعينيات القرن الماضى. والسؤال المطروح لماذا توقف تدريس هذه الإستراتيجية وهذا المنهج والنشاط من ضمن مناهج مرحلة الأساس في السودان؟.هذه التجربة مطبقة حاليا فى قسم التصميم الصناعى بكلية الفنون الجميلة والتطبيقية– جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، ومضمنة فى مقرر السنة الثانية أستديو التصميم الصناعي1 ومنذ فترة ليست بالقصيرة، وهى احد الأساليب الفعالة المعتمدة فى تنمية الحواس وتدريب الطلاب على بعض المهارات وتوليد الأشكال، وتعود الطلاب على الصبر والإتقان والدقة وتخلق

روح المنافسة بينهم، ولكن لم يتم ربط تجربة القسم بمفهوم وتطبيقات فن الأوريغامي الياباني، مما جعل في التجربة بعض النقص والقصور.

مشكلة الدراسة:

لاحظ الباحث ان هناك قصور واضح في تجربة قسم التصميم الصناعي بكلية الفنون الجميلة والتطبيقية– جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، عند إستخدام فن طي الورق كمعين تدريبي يكسب الطلاب المهارات والقدرات الإبداعية المختلفة، ويسهم في إبداع بعض الأشكال الهندسية، حيث لايتم التعريف بالتجربة اليابانية الرائدة لهذا الفن ومنهجيته، وفلسفتة والأسس والقواعد والإستخدامات والتطبيقات والتوظيف، وعليه يمكن صياغة مشكلة الدراسة في السؤال التالي: هل من الممكن توظيف فن طي الورق في إبتكار وإبداع نماذج لتصميم المنتجات الصناعية (وحدات اضاءة) مثالاً؟.

فرضيات الدراسة:

الإستعانة بتعليم فن طي الورق (الأوريغامى) وتطبيقاته، تساعد في إبتكار وإبداع نماذج تصميمية مميزة يمكن الإستعانة بها وتوظيفها في مجال تصميم المنتجات الصناعية (وحدات الإضاءة).

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الى:

1. توظيف فن طي الورق في ابتكار نماذج التصميمات الصناعية.
2. التعريف بفن طى الورق كثقافة ومنهجية والتعريف بأهميته ودوره.
3. التعرف على إمكانيات فن طي الورق كمعين تعليمى فاعل فى العملية التعليمية في مجال التصميم الصناعي.

اهمية الدراسة:

تنحصر أهمية الدراسة فى انها:

1. تعرف على إمكانيات توظيف فن طي الورق في إبتكار نماذج التصميمات الصناعية.
2. تعرف بفن طى الورق كثقافة ومنهجية وتعرف بأهميته ودوره وإمكاناته.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: التصميم الصناعي– فن طي الورق.

الحدود الزمانية: العام 2015م.

الحدود المكانية: قسم التصميم الصناعي بكلية الفنون الجميلة والتطبيقية– جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

منهج الدراسة:

إعتمد الباحث في هذه الدراسة منهج الدراسة الميدانية (التطبيقي)، والذي يمكن أن يتضمن دراسات تطبيقية تشمل تجريب عملي لأساليب وأدوات فنية وإدارية جديدة، ويعتبر هذا المنهج من أنسب المناهج لدراسة مثل هذه الحالات.

أدوات الدراسة:

1. الملاحظة المباشرة الميدانية وهي تعتبر من افضل طرق جمع البيانات والمعلومات في مثل هذه الدراسات.

2. المقابلة الشخصية مع بعض الأساتذة بغرض معرفة طرق وأساليب تدريب الطلاب على المهارات الأساسية والمتقدمة في مجال التصميم الصناعي.

مجال الدراسة والتطبيق:

تمثل مجال الدراسة في مجال تصميم المنتجات الصناعية (تصميم وحدات الإضاءة)، إجريت الدراسة وطبقت فى ولاية الخرطوم، قسم التصميم الصناعي– كلية الفنون الجميلة والتطبيقية– جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

إجراءات الدراسة:

أولا: إعداد المادة التعليمية:

سيقوم الباحث بإعداد مادة تعليمية تتوافق والمرحلة العمرية والفكرية وقدرات الطلاب، تهدف إلى التعريف بفن الأوريغامي.

ثانيا: تطبيق الدراسة:

سيتعين الباحث بمجموعة من طلاب بكالريوس قسم التصميم الصناعي– كلية الفنون الجميلة والتطبيقية– جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، المستوي الثاني وذلك لتصميم النماذج التجريبية والتطبيقية الخاصة بالدراسة.

الدراسات السابقة:

دراسة مها العوضي (2010م) إستخدام فن الاوريغامي لخلق موضة تصاميم ملابس يمكن إرتداؤها. دراسة منشورة كلية الدراسات النسوية– جامعة عين شمس– القاهرة– مصر.

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على إمكانية إستخدام تطبيقات الأوريغامى على ملابس يمكن إرتداؤها للنساء، وتم التطبيق بإستخدام منهجية وقواعد فن الأوريغامي، تمت الدراسة تطبيقا على نموذج طائر الكركى، السمكة، الضفضدع، وطائر البطريق.

تم الوصول إلى نماذج إتسمت بالبساطة وقابلية ومناسبة إستخدامها فى ملابس المرأة، أكدت الدراسة على أن فن الأوريغامى هو مصدر إلهام بالنسبة لمصمم الأزياء يمكن من خلاله إستلهام الكثير من الأشكال والتطبيقات التى تصلح فى تصميم والأزياء.

مصطلحات البحث:

- الأوريغامي: هو فن طى الورق وهو فن ياباني تقليدي يهدف إلي تنمية المهارات والقدرات والإبداع.
- وحدات الإضاءة: هي الغلاف الخارجي الجمالي والذى يحمي مصادر الإضاءة بتصميماتها وأشكالها المختلفة.
- التفكير الإبداعي: وهو قدرة الفرد على إنتاج شئ جديد ومميز أو الوصول إلى حلول مبتكرة لمشكلات تواجهه.
- توليد الأشكال: وهو القدرة على الوصول إلي أكبر عدد ممكن من الأشكال بغرض توظيفها في العمل التصميمي.
- التكرار: وهو أحد الإستراتيجيات المستخدمة لإبتكار وإبداع الأشكال.

الإطار النظري:

تتناول هذه الجزئية الأدب النظري لهذه الدراسة، والمتمثل في التعريف بفن الأوريغامي، تاريخه، تقسيماته، المواد المستخدمه فيه والتقنيات، وبعض تطبيقاته في المجالات العلمية المختلفة. بجانب أهمية إستخداماته في مجالات التصميم والتعليم.

المبحث الاول: فن طى الورق (الأوريغامي)

معنى (الأوريغامى):

الأوريغامي (Origami) هو فن طي الورق وكلمة الأوريغامي من الفعل (أوري) ومعناها (طي) و(غامي) معناها الورق في اللغة اليابانية، وهو الفن الياباني التقليدي لطي الورق، والذي بدأ منذ القرن السابع عشر الميلادي، وبدأ يتوسع وينتشر في بقية أنحاء العالم في القرن التاسع عشر، ومنذ ذلك الوقت تحول إلى شكل من أشكال الفن والتصميم الحديث.

الهدف من هذا الفن هو تحويل الورق المسطح من خلال تقنيات الطي إلى جسم ثلاثي الأبعاد له شكل محدد عادة ما يشبه كائن ما أو حالة عامة (Robert J. Lang 1988). كما ذكر (Kawashima 2007) في مجلة (NIPPONIA) أن هدف فن الأوريغامي هو تحويل الورق المسطح مربع الشكل عن طريق الطى إلى أشكال متعددة ثلاثية الأبعاد ومنحوتات. وتبدأ عملية الطى بأخذ ورقة مربعة الشكل وطيها فى اتجاهات مختلفة وفق أسس وقواعد معينة بحيث تصنع أشكالاً متنوعة ومدهشة كالحيوانات والطيور والنباتات.

هناك فرع من الأوريغامي يسمى **الكيريغامي** وهو طي الورق لكن مع إستخدام القص أو اللصق والتركيب لصنع الاشكال المطلوبة أو المرغوبة. هناك عدد محدود من طرق طي الورق، لكن عادة ما يتم دمجها لصنع أشكال دقيقة ومعقدة ومبتكرة ومدهشة، وغالبا ما يكون الورق المستخدم في الأوريغامي مربع الشكل وصغير الحجم وأطرافه وسطحيه تكون ملونة، الأوريغامي التقليدي الذي تمت ممارسته منذ عصر الأيدو (1603– 1867) أقل صرامة في قوانينه وأسسه من الأوريغامي الحديث (أوريغامى http://ar.wikipedia.org/wiki/).

تاريخ الأوريغامى:

بدأ فن تشكيل الورق في العام 700م عندما قدم الورق إلى اليابان من الصين، فكانت تصنع منه ديكورات المراسم، وفي عهد هييان (794– 1185م) إنتشر إستخدام الورق في تغليف الرسائل والهدايا بشكل مميز وجميل، وفي فترة إيدو (1603– 1868م) أصبح هذا الفن منتشرا في كل أنحاء اليابان (http://arabicorigami).

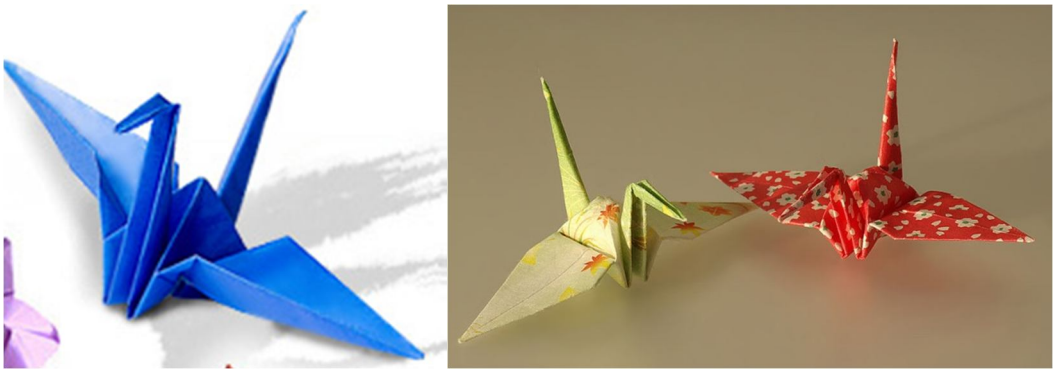
هناك روايات عديدة حول أصل الأوريغامي، على الأرجح أن تقاليده وأصوله بدأت في اليابان،لكن هناك فناً آخراً من طي الورق كان موجوداً في الصين، كما وجد أيضاً في ألمانيا وإيطاليا وإسبانيا، وبسبب الصعوبة البالغة في الحفاظ وصيانة هذه الأوراق، لا يعرف الكثير عن أصوله وتاريخه، غير ما ذكر في الكتب، حيث تحتوي الجنازات التقليدية في الصين على حرق الورق، وعادة ما يكون لونه ذهبياً، ولا يعرف بالتأكيد متى بدأت هذه الظاهرة، لكنها كانت معروفة في عصر السنغ (905 – 1125 ق.م)، حيث كانت الأشياء المنتجة من طي الورق في هذا العصر هي القبعات والقوارب، وغيرها من الحيوانات و الورود التي نراها اليوم. كان أول دليل على وجود فن طي الورق في أوروبا هو قارب صغير من فن الأوريغامي من عام 1490م، وهناك دليل آخر على وجود صندوق صغير كان مصنوع من الورق من عام 1440م، لكن لا أحد يعلم إن كان هذا الفن إكتشافا مستقلا أم أنه كان مأخوذا من التجار عن طريق الحرير.

أول دليل على وجود فن طي الورق في اليابان هو قصيدة قصيرة من الشاعر إيهارا سايكاكو في عام 1680م، حيث وصف الفراشات المصنوعة عن طريق طي الورق تطير في أحلامه. كانت هذه الفراشات تستخدم أيضاً في أعراس الشنتو لتوصف العروس

والعريس. لذلك كان فن طي الورق مهارة تقليدية في الاحتفالات اليابانية منذ عصر الهايان (794– 1185م)، ويقال أن الجنود اليابانيون كانوا يقدمون الهدايا لبعضهم البعض مزينة بالأشكال المصنوعة من الأوريغامي.

في بداية القرن العشرين كان الفنانان أكيرا يوشيزاوا، و كوشو يوجياما يصنعان ويسجلان أعمالهم في الأوريغامي، مثل هذان الفنانان وعدد من الآخرين ثورة كبيرة في فن الأوريغامي، وفي الثمانينات من القرن العشرين (1980م)، بدأ عدد من المهتمين بدراسة الرياضيات ودراسة منهجية الخصائص الرياضية دراسة عدد من الأشكال المطوية المختلفة حول مقاسات الأوراق وهنا بدأ التعقيد في فن الأوريغامي وظهور الأشكال المعقدة، وبعدها بدأ الفنانون يرجعون إلى الأشكال البسيطة (Lang1988).( ) .http://arabicorigami

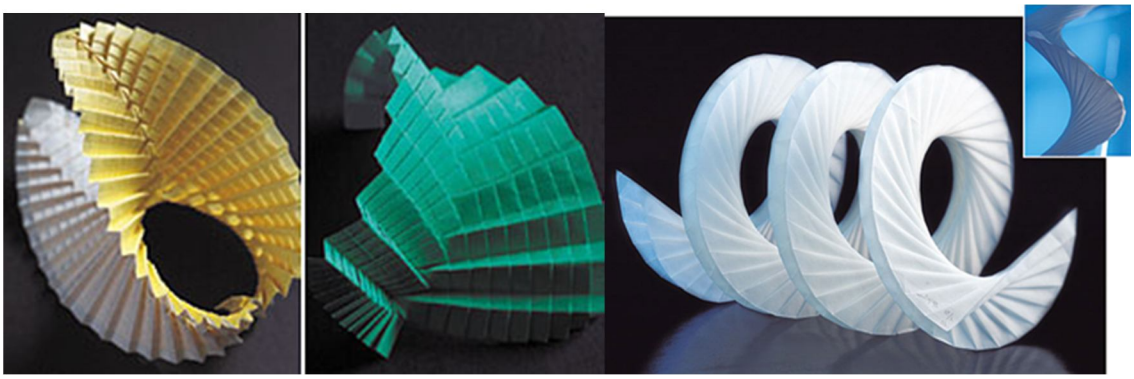
ذكرت (سوقامي، 2011م) في الورشة التى نظمها الباحث بقسم الصميم الصناعي، أن هذا الفن راسخ فى التراث والثقافة اليابانية وله تقاليد راسخة فى المجتمع الياباني ويعتمد عليه بشكل كبير في تعلم الإبداع والدقة والإتقان والصبر، وحتى فى المناسبات الإجتماعية والإحتفالات المختلفة تقدم هدايا من أعمال الأوريغامى، مثلا عند زيارة المرضى يقدم لهم طائر الكركي الورقي (Cranes) والذي يعتقد إنه يبعث على السرور في نفس المريض ويساعد على الشفاء.



طائر الكركي (أوريغامى/http://ar.wikipedia.org/wiki)

تقسيمات الأوريغامي:

1. الأوريغامى الهندسي (الجيومترى) كما يظهر في الصورة أدناه.
2. اوريغامى الرياضيات وترتبط ببعض القواعد الرياضية الأساسية، ومسلمات هندسية بحيث يمكن بناء رياضيات الأوريغامي ابتداءً من هذه المسلمات (http://www.syr-res.com). (Goldman, Noguchi 2014).



تطبيقات الأوريغامي الهندسي (NIPPONIA Discovering Japan 2007)

كما قسمت في مصدر آخر إلى:

1. أوريغامي الأجسام المتحركة: بعض من نماذج الاوريغامي يمكن ان تتحرك وتقفز بطرق ذكية مثل الضفادع، وتشمل أوريغامي الأعمال التي تطير، مثل الطيور والحشرات والطائرات، والتي تستخدم لتحريكها الطاقة الحركية لليد.
2. أوريغامي الوحدات: وهى عبارة عن وحدات مشكلة (مثل الكرات) تجمع إلى بعضعها لتشكل نموذج واحد متكامل مكون من عدد من القطع، يسمح عند تجميع القطع مع بعضها باستخدام المشابك أو المواد اللاصقة (الكيريغامي).
3. أورغامي الترطيب: يستخدم فيه ترطيب الورق للمساعدة على طى الورق، وهو أسلوب لإنتاج نماذج مع منحنيات رقيقة بدلا من طيات متتالية هندسية والأسطح المسطحة (أوريغامى/http://ar.wikipedia.org/wiki).

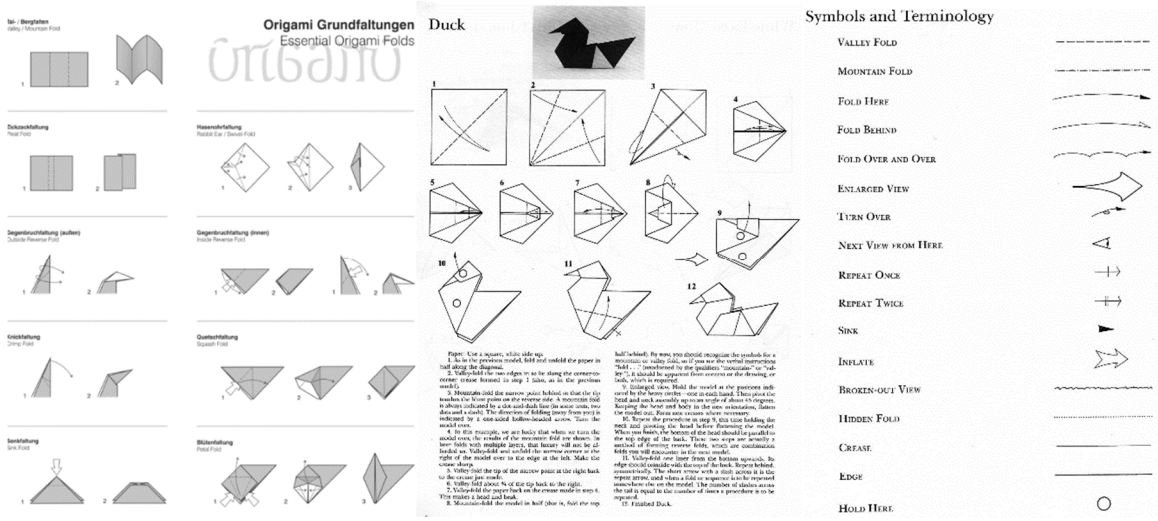
تقنيات ومواد وأدوات الأوريغامي:

تستخدم فى فن الأوريغامى مجموعات مختلفة من الأوراق تسمى الواشى Washi تصنع يدويا باوزان مابين 70– 90 جرام، وأحيانا أكثر من 90 جرام، وبقياسات مختلفة، وغالبا مايكون هذا الورق مربع الشكل ملون ومزركش ومزخرف وبألوان مختلفة لكل واجهة من أوجه الورق، كما تستخدم فيه اوراق ورقائق الألمونيوم الخفيفة، ويباع في شكل مجموعات مغلفة كل مغلف يتحوي مجموعة من الأشكال والألوان. كما تستخدم لطي الورق بعض الأدوات البسيطة وهى (القلم، المسطرة، العظمة، المقبض، والملقط) (أوريغامي/http://ar.wikipedia.org/wiki.(Alexander 2012)).

نوعية الأوراق الخاصة المستخدمة في فن الأوريغامي المزركشة والملونة بلون لكل واجهة (Wikipedia)

أساسيات فن طي الورق:

مجموعة من الكتب والمراجع توصف رموز وأساسيات وتقنيات فن الأوريغامى وفق نماذج وتخطيطات وقوالب محددة تشرح كيفية وطرق طي الورق وحركته وحركة الأصابع والآيدى واتجاهات الثني والطي والقلب والعكس والدوران والأدوات بعض البسيطة المستخدمة وهى (القلم، المسطرة، العظمة، المقبض، والملقط). المخططات ادناه توصف وتوضح الأسس:



رسومات توضح رموز وحركات واتجاهات طي الورق (The Complete Book Of ORIGAMI 1988)

أهمية تعليم فن الأوريغامى:

ذكر (Kawashima, 2007) المتخصص فى علوم الدماغ والباحث فى جامعة طوكيو– مركز التطوير في مجلة (NIPPONI)، أن الأوريغامي يساعد العقل فى أن يبقى متقد ويؤدى مهامه بشكل أفضل، ويعتبر الأوريغامي الياباني نشاطا مساهما في تطوير التفكير والإبداع والإبتكار، والصرامة والدقة في الحركة، وقد زادت جمالية الأوريغامي من انتشارها السريع واعتمادها من قبل الكثيرين عالمياً، ولفن طى الورق (الأوريغامى) ثقافة، منهجية، علم، وفن، يكتسب من خلاله المتدرب أو المتعلم أو الطالب الصبر والإتقان والإبداع والمنافسة والعمل الجماعى، كما توجد علاقة قوية ووثيقة مابين فن الأوريغامي وتنمية القدرات الإبتكارية والإبداعية والعقلية، عليه يمكن إجمال وتلخيص أهداف وفوائد تعليم فن الأوريغامى في:

1. تنمية الحواس والقدرات والمهارات العقلية والإبداعية والإبتكارية والتفكير.
2. يعود على الصبر وحسن التفكير وحسن التصرف والأناءة والدقة.
3. يعطى كمية من الأشكال والتراكيب المدهشة والبسيطة والمعقدة والتى يمكن ان توظف فى مجالات التصميم المختلفة.
4. الإستفادة من اوقات الفراغ وتوظيفها فى عمل مثمر ومفيد وشيق وممتع.
5. المنافسة من خلال إقامة المسابقات والمعارض والورش.

بيري (أنغيرت، 2007 م) والذي قسم فوائد تعليم الأوريغامي للأولاد والصبية إلي الأهداف الآتية:

الأهداف التربوية

1. التعريف على المفاهيم والأشكال الهندسية الأساسية.
2. تشكيل القدرة على اتباع التعليمات اللفظية والمخططات.
3. تعليم أساليب مختلفة للعمل مع الورق.
4. خلق تركيبة متنوعة التشكيلات مصنوعة من الأوريغامي.

الأهداف التنموية:

1. تطوير الانتباه والذاكرة والمنطق والخيال.
2. تطوير الذوق الفني والإبداع.
3. تطوير القدرة على العمل يدوياً، وتحسين وظيفة الحركة وتنمية المهارات الحركية الدقيقة للأصابع والعين واليد.

الأهداف التعليمية:

1. تعزيز وتحسين ثقافة ومهارات العمل، وتعليم الدقة، والقدرة على الرعاية والاستخدام الاقتصادي للمواد والترتيب.
2. تعزيز مهارات الاتصال.
3. الاجتهاد والالتزام لتحقيق الهدف.
4. الإحساس بالانتماء للمجوعة والمشاركة وخلق روح التنافس.

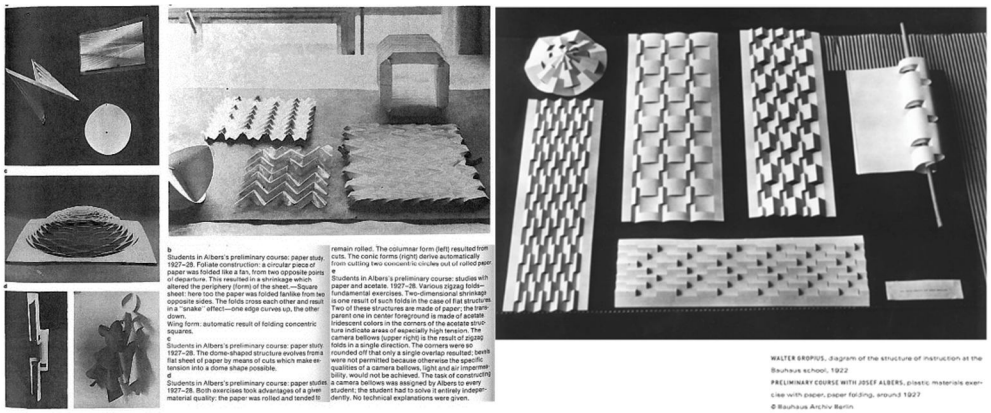
المبحث الثانى: توظيف الأوريغامى فى التعليم الحديث:

يستعرض الباحث هنا مجموعة من التجارب العالمية والإقليمية والمحلية وظفت أو حاولت أن توظف تجربة تعليم فنون الأوريغامي في مجالات تعليم الفنون والتصميم والعمارة.

الباوهاوس وفن طى الورق:

ذكر (Heskett, 1980) إن مدرسة الباوهاوس الألمانية هي ثورة في الشكل والوظيفة، في مجال التصميم والمنتجات والعمارة، قامت على التجارب والأفكار والأساليب والمواد والأشكال والتقنيات الجديدة، المنظمة إفتتحت في مدينة فيمار عام (1919م) بواسطة والتر جروبيوس، جمعت المدرسة ما بين الحرف والفنون، وظيفة المدرسة كانت إبتداع أشكال وهيئات تشكل بواسطة الماكينة، ودربت الطلاب على إعمال الفكر والخيال والتركيز على الوظيفة والتي تبدع المنتج (فالشكل يتبع الوظيفة)، جمعت المدرسة مجموعة من الفنانين والنحاتين ومصممي النسيج والأزياء والمعمارين وركزت على الانتاج الكمي في الصناعة، صممت مناهجها على التعلم والخبرة، ثم انتقلت المدرسة الى مدينة ديساو في عام (1925م)، كما تأثرت المدرسة بأفكار المدارس التى سبقتها مثل مدرسة الحرف والفنون الإنجليزية، ظل غروريوس على رأس المؤسسة حتى اغلقت بواسطة النازية في العام (1933م)، فهاجر روادها الى دول أوربا والولايات المتحدة الامريكية.

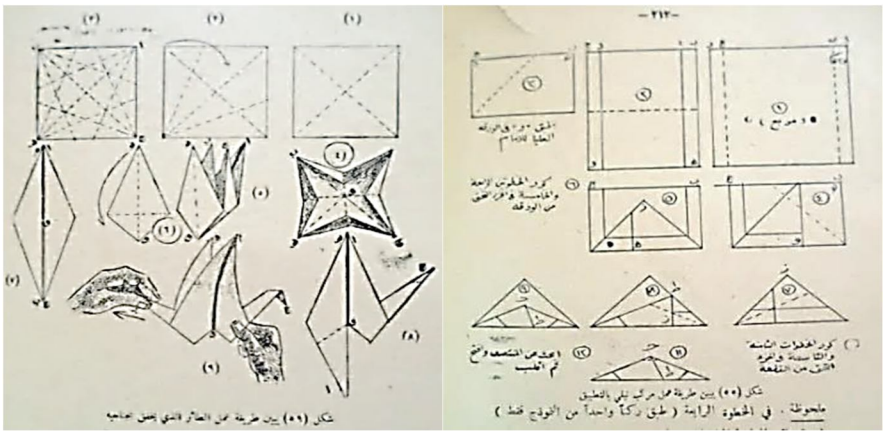
ذكر (Albers, 1926) أن مدرسة باوهاوس إعتمدت التعلم عن طريق التجربة والخبرة، وأكد على أن دراسة الهيئة والشكل تبدأ من دراسة المواد وإجراء التجارب عليها دون عوائق، ومن ضمنها فنون تشكيل المعادن والنسيج وطي الورق وغيرها من الأساليب والتقنيات.



نماذج من أعمال طلاب مدرسة الباوهاوس فى فن طى الورق (Bauhaus 1919– 1928)

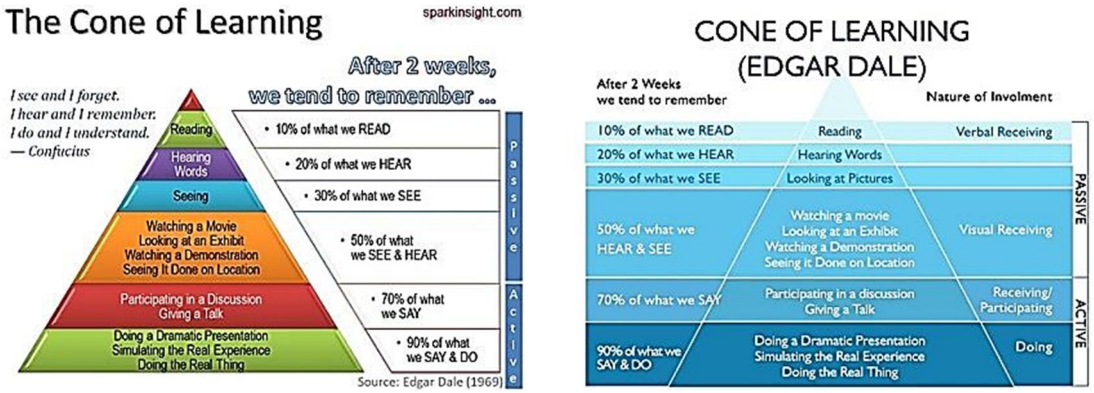
التعلم عن طريق الأشغال اليدوية:

إن فنون الأوريغامي تصنف من ضمن الأشغال اليدوية والتى تستدعى تدريب الحواس وإنسجام الحركات العضلية الدقيقة لليد والعين والعقل، بجانب التدريب الجسمى، وقد ذكر (قرينلو 1942)، إن الحواس هى منافذ العقل وعن طريقها تصل المعلومات إليه وكل خطأ فى الإدراك الحسي يتبعه خطأ فى الإدراك العقلي، وكان من الضرورى أن نعني بتربية هذه الحواس وتدريبها حتى تؤدى وظيفتها على أحسن مايكون، وهذا مايجعل الأشغال اليدوية مناسبة لتعليم الأطفال الصغار فهم يستجيبون للمدركات الحسية المباشرة كالألوان والصور والرسومات والنماذج الملموسة والمحسوسة والموسيقى وغيرها أكثر مما يستجيبون للمدركات الأقل مباشرة مثل الكلمات اللفظية أو الكتابة، وهذا ماينطبق أيضا على طريقة تعبيرهم عن أفكارهم عن طريق الرسم أو التشكيل أو عمل النماذج والمجسمات أو التقليد والمحاكاة أوالتمثيل، وأكد على أغراض الأشغال اليدوية وهى الأغراض الجسمية من تدريب الحواس والأغراض العقلية، الذوقية، والغرض الحافز. (هذه التجربة كانت مطبقة فى المناهج السودانية سابقا من ضمن منهج الاشغال اليدوية والرسم)، وهذا ما أكده عالم تقنيات التربية والتعليم (إديجار ديل).



نماذج لفن طي الورق من منهج الأشغال والفنون، كتاب الأشغال اليدوية لقرينلو 1942م

ذكر (سلامة، 1992م) أن (إديجار ديل) وضع مخروطا للخبرة والتعلم عرف بإسمه وتدرج فى تصنيف التعلم من المحسوس إلى المجرد، وبنى المخروط على عاملى الواقعية والتجريد فى الخبرة.



شكل يوضح مخروط ديل للتعليم والخبرة (www.google.com.Dell cone of education & experience)

أما عن إمكانية إدخال هذا الفن ضمن مناهج الدراسة بكليات الفنون الجميلة أو التربية الفنية في مصر فتقول (آمال عبده، 2011م) أستاذة العمارة بكلية الفنون الجميلة بجامعة القاهرة، إن الكثير من الأسس والمبادىء القريبة جدا من هذا الفن يتم تدريسها فى قسم العمارة فى إطار مادة تسمى (تشكيل وأسس تصميم) وهذه المادة تساعد الطالب على الإبداع وبالتالى تنمى قدراته على الابتكار، إن ما يتم تدريسه ليس تحت مسمى الأوريغامي ولا يدرس على أنه فن يابانى الأصل، وإنما ما يتعلمه الطلاب هو أسس عامة للتصميمات، وترحب آمال بإضافة الأوريغامى كفرع من فروع مادة أسس التصميم، بسبب الشبه الواضح بين هذا الفن اليابانى وبين ما يدرس بالمادة، والذي يبشر بمستقبل واعد (http://digital.ahram.org.eg).

التعلم عن طريق طى الورق (تجربة قسم التصميم الصناعى بالسودان):

تستخدم في تعليم التصميم الصناعي وتصميم المنتجات بكلية الفنون الجميلة والتطبيقية– جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا عدد من الإستراتيجيات والأساليب والطرق منها الرسم بأنواعه (التخطيط، الرسم الحر،الإخراجي، والهندسي) التعليم عن طريق الحاسوب وبرامجة، دراسة المواد وطرق التصنيع، وكيفية عمل الأشياء، عمل النماذج والمجسمات، والإستديو، وهنا يمكن إدخال تطبيقات الأوريغامي بشكل أكثر فاعلية، كما يمكن إدخالها من ضمن مقرر مادة التصميم الأساسي ثلاثي الأبعاد لطلاب السنة الأولي كتقنية فاعلة في تنمية المهارات والقدرات وإنتاج وتوليد الأشكال ثلاثية الأبعاد وتكوين أعمال النحت وغيرها.

إن الكثير من الأسس والمبادىء القريبة جدا من هذا الفن يتم تدريسها حاليا لطلاب السنة الثانية فى قسم التصميم الصناعي بكلية الفنون الجميلة والتطبيقية، من ضمن إطار المقرر الأساس لتعليم التصميم الصناعي وتصميم المنتجات (إستديو التصميم الصناعي1)، المادة التي تقدم في طي الورق من ضمن الإستديو تنمي الحواس وتساعد وتنمي القدرة على الإبتكار والإبداع، ورغم ذلك فإن ما يتم تعليمه من خلال التدريب لا يربط بفن الأوريغامي ولا يتم التعريف به على أنه فن يابانى الأصل له منهجية وأسس وطريقة وتطبيقات، وإنما ما يتعلمه ويتدرب عليه الطلاب الأن هو أسس ومهارات عامة، دون ربط التجربة بمنهجية ونظرية تعليم فنون الأوريغامي وتطبيقاتها والتي يمكن من خلالها توليد كمية من الأشكال الثلاثية الأبعاد التي يمكن توظيفها في مجال التصميم

الصناعي وتصميم المنتجات والتصميم الثلاثي الأبعاد، والمجالات المرتبطة بالتعليم وتعليم الفنون والتصميم وغيرها من المجالات ا، وهذا مالمسه ولاحظه الباحث من خلال عمله، وما إتضح من المقابلة مع أستاذ المادة.

هنا يمكن إعطاء بعض الأمثلة والنماذج التوضيحية لمجالات تطبيق فنون الأوريغامي في مجالات الفنون والتصميم وغيرها:

إستخدام تطبيقات الأوريغامي فى مجال العمارة والتصميم الداخلى:

يقول Neil Katz وهو مهندس معماري أمريكي، أن فن الأوريغامي ينتشر في أوساط المهندسين المعماريين بشكل كبير ومتزايد. فعلى المستوى العملي يستخدم فن الأوريغامي من قبل المعماريين لصنع طرائق لتعليب وطي أجزاء المنازل المتنقلة السهلة التجميع والبناء، كما يستخدم لبناء قطع الواجهات المعمارية للأبراج وغيرها بشكل قابل للطي والثني وإعادة الفرد، وذلك لأغراض كثيرة أهمها التكيف مع البيئة أو السماح لأشعة الشمس بالدخول إلى الفراغات المعمارية حسب درجات الحرارة المرغوبة، وذلك بتغيير اتجاه الجدران والواجهات على مدار اليوم وخلال الفصول. مع المحافظة على إظهار القيمة الجمالية للعمارة. http://www.syr-res.com/article/4704.html

صور توضح إستخدام فن الأوريفامي في العمارة الحديثة، والتصميم الداخلي (www.google.com)

إستخدام تطبيقات الأوريغامي فى مجال التصميم الصناعى وتصميم المنتجات:

أن فن الإوريغامي له تطبيقات علمية وتكنولوجية وصناعية كثيرة ومتنوعة ذات أهمية كبيرة، تبدأ من تصميم الروبوتات والوسادات الهوائية المستخدمة في السيارات والتي أنقذت حياة الملايين من البشر، والأقمار الصناعية وإستخداماتها في الفضاء، وخلايا الطاقة الشمسية، لتنتهي بالطب وتقنيات معالجة الأوعية الدموية، وزراعة شبكية العين الخ، وهو مايشكل مجالاً خصبا لعمل المصمم الصناعي ومصممي المنتجات وفق منهج التصميم الشامل.

مجوعة صور توضح إستخدام فن الأوريقامي في التصميم الصناعي وصناعة الفضاء وخلايا الطاقة الشمسية والأثاث (www.syr-res.com). (www.google.com)

إستخدام تطبيقات الأوريغامي فى مجال تصميم الأزياء والملبوسات والإكسسورات:

صور توضح إستخدام فن الأوريغامي في مجال الأزياء والأحذية والإكسسورات (www.google.com).

إستخدام تطبيقات الأوريغامي فى مجال النحت:

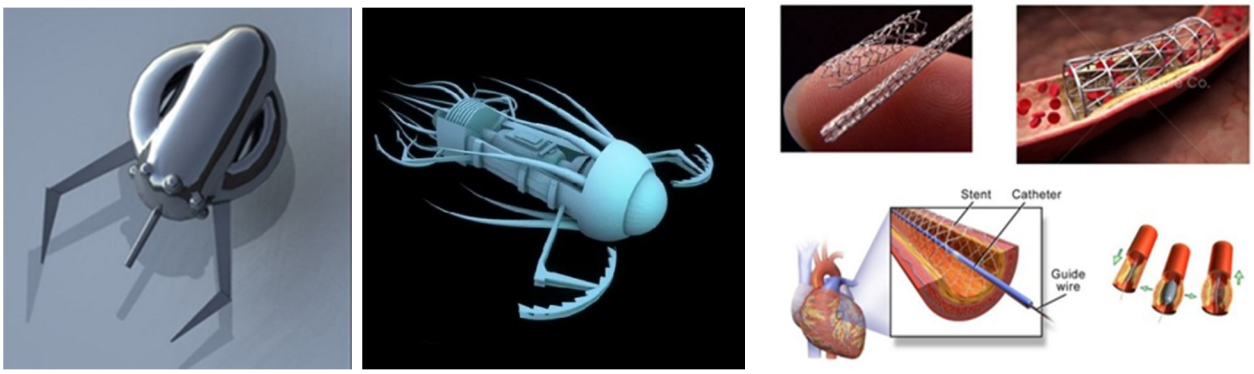
أعمال منفذة عن طريق طي الورق تحاكي أعمال النحت (www.google.com.)

إستخدام تطبيقات الأوريغامي فى مجال التصميم الأساسي ثلاثي الأبعاد والقطع الجمالية:

أعمال منفذة عن طريق فن طي الورق تمثل أعمال هندسية ثلاثية الأبعاد، جمالية (www.google.com) .

إستخدام تطبيقات فن الأوريغامي في مجال العلوم والتكنولوجيا:

منذ أواخر ستينيات القرن الماضي بدأ التداخل الكبير بين مبادئ الأوريغامي والهندسة وحقول العلوم والتكنولوجيا المختلفة، وقد يظن البعض أن فن الأوريغامي يقتصر على تشكيلات ورقية ومنحوتات وأشكال هندسية متناظرة، إلا أن لهذا الفن تطبيقات صناعية ذات أهمية كبيرة تتعدى ذلك بمراحل كثيرة، إلي تطبيقات علمية وتكنولوجية وصناعية متنوعة، تبدأ من الروبوتات والربوتات النانوية، الوسادات الهوائية للسيارات، الأقمار الصناعية، والخلايا الشمسية، لتنتهي بالطب وتقنيات معالجة الأوعية الدموية، وشبكية العين وزراعتها الخ. إرجع إلي الرابط (http://www.syrres.com/article/R4704.html).



صناعة دعامات شرايين القلب صناعة الروبوتات النانوية

لم تقف تطبيقات فن الأوريغامي عند هذه المجالات، بل لها علاقة وطيدة بالرياضيات والعلوم المختلفة، وهناك بعض القواعد الرياضية الأساسية الخاصة بفن الأوريغامي، أو كما تسمى في علم الهندسة (سبعة مسلمات هندسية)، بحيث يمكن بناء رياضيات الأوريغامي ابتداءً من هذه المسلمات (http://www.syr-res.com). (Goldman, Noguchi 2014).

المبحث الثالث: منهج و إجراءات الدراسة:

في هذا الجزء يتناول الباحث منهج الدراسة، مجال الدراسة، ومجال التطبيق، بجانب وصف أدوات الدراسة، وإجراءات تطبيقها ومراحلها، وتصميم محتوي الدراسة ونماذجها، بجانب سبل تحليل البيانات، ومن ثم النتائج والتوصيات.

منهج الدراسة:

إعتمد الباحث في هذه الدراسة على منهج الدراسة الميدانية التطبيقي، وذلك للاتي:

يقوم منهج الدراسة الميدانية التطبيقي على تحديد الظاهرة أو المشكلة والتعامل معها في مكانها ووضعها الطبيعي وفي واقع الممارسة العملية بهدف دراسة الظاهرة أو المشكلة على أرض الواقع، للتعرف على مكوناتها وخصائصها الحالية والتنبوء بمستقبلها، وبالتالي يفتح الباب أمام دراسات أخرى في المستقبل، كما يسمح بالقيام بعملية مسح لمجتمع الدراسة لتجميع البيانات والمعلومات والحقائق وإستخلاص المبادئ التى يستفاد منها في معالجة المشكلة والذي يمكن أن يتضمت دراسات تطبيقية تشمل تجريب عملي لأساليب وأدوات فنية وإدارية جديدة (أبوبكر، اللحلح، 2009م).

أدوات الدراسة:

1. المسح الميداني والمقابلة الشخصية مع بعض الأساتذة والطلاب بهدف جمع البيانات والمعلومات.
2. الملاحظة المباشرة وهى إنتباه مقصود ومنظم لدراسة الظواهر، الحوادث، والمشكلات بغرض إكتشاف أسبابها.

مجال الدراسة والتطبيق:

تمثل مجال الدراسة في مجال تصميم المنتجات الصناعية (تصميم وحدات الإضاءة)، إجريت الدراسة وطبقت فى ولاية الخرطوم، وتمت الإستعانة بطلاب المستوي الثاني، قسم التصميم الصناعي- كلية الفنون الجميلة والتطبيقية، وبلغ عدد الطلاب المستعان بهم (18) طالبا وطالبة، بلغ عدد الذكور منهم (5) طلاب، وعدد الإناث (13) طالبة، وغطت الدراسة الفترة الزمنية الفصل الأول (الشهر الأول منه) قبل تطبيق المقترح، وبداية الفصل الثاني (إسبوعان) من العام الدراسي 2014- 2015م.

إجراءات الدراسة:

أولا: إعداد المادة التعليمية: قام الباحث بإعداد مادة علمية تعليمية تتوافق والمرحلة الفكرية والعمرية وقدرات الطلاب تهدف إلى التعريف بفن الأوريغامي الأهمية القواعد والأسس والتطبيقات، كما تم التعريف بوحدات ونظم الإضاءة وأنواعها.

ثانيا: تطبيق الدراسة: إستعان الباحث عند التطبيق بمجموعة من طلاب بكالريوس قسم التصميم الصناعي– كلية الفنون الجميلة والتطبيقية– جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، المستوي الثاني وذلك لتصميم النماذج– التجريبية والتطبيقية الخاصة بالدراسة (وحدات الإضاءة).

خطوات تطبيق وإجراء الدراسة:

تطلب إجراء وتنفيذ هذه الدراسة إعداد مجموعة من الإجراءات والأدوات لجمع البيانات والمعلومات ولإجراء التجارب والتطبيقات لبلوغ الأهداف والوصول للنتائج، منها المشروع التدريبي الإبداعي إستنادا على منهجية وأسس ومبادئ فن (الأوريغامي)، التصميم، ونظرية الحل الإبتكاري للمشكلات، لتكوين وبناء الأشكال التصميمية، ويهدف إلي تنمية القدرات والقدرة على التفكير الإبداعي، والقدرة على توليد الأشكال، وتضمن البرنامج التدريبي شرحاً لكل هذه المبادئ والإستراتيجيات، مرفقا بعدد من الأمثلة والإيضاحات.

هذا المشروع التطبيقي عبارة تشكيل الأسطح الورقية وتحويلها إلى أشكال ونماذج ثلاثية الأبعاد بغرض توظيفها في إبداع وإبتكار أشكال توظف في تصميم وحدات إضاءة والمدخل لها فن طى الورق وتطبيقاته، تمثلت أهدافه في:

1. تحويل الأشكال المسطحة إلى أشكال ثلاثية الأبعاد وتوظيفها في مجال تصميم (حدات إضاءة).
2. الحصول على بعض الأشكال المبتكرة والمميزة وتوظيفها فى تصميمات موجهة لتصميم وحدات الإضاءة.
3. رفع المستوي المهاري ودقة القياسات والتعود على العمل الجماعي والصبر والأناءة عند تنفيذ الأعمال.
4. تقوية جوانب الإتصال وعرض المعلومات والمناقشة والنقد.

تم التطبيق بمساعدة أستاذ المقرر بقسم التصميم الصناعي بكلية الفنون الجميلة والتطبيقية– جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، وبعد التشاور معه بشأن المقترح وربطه بمنهجية الأوريغامي وتطبيقاته، وتم ذلك في عدة مراحل وخطوات تمثلت في:

1. تحديد المشكلة أو الظاهرة مجال الدراسة في قسم التصميم الصناعي وهى ضعف الإستفادة والتوظيف الأمثل لفن طي الورق، وتحديد الغرض من دراستها والإستفادة المتوقعة من نتائجها، وهى توليد الأشكال وتوظيفها في تصميم وحدات الإضاءة والتعرف على مكونات المشكلة وتحديد متغيراتها.
2. إعداد المبحث التعليمي، حيث قام الباحث بإعداد مادة علمية تعلمية هدفها التعريف بفن الأوريغامي الأسس والتطبيقات والإستخدامات، من ضمن مقرر إستديو التصميم الصناعي1 للمستوي الثاني وهو المدخل التأسيسي لتنمية المهارات والقدرات، قدمت عن طريق برنامج العرض التقدمي (بوربوينت)، وعرضت افلام فديو عن تطبيقات فن الأوريغامي في مختلف المجالات، كما تم التعريف بوحدات الإضاءة أنواعها وتقسيماتها عرضت نماذج لها.
3. إجراء التطبيقات العملية للدراسة ولختبارها والتأكد من ملاءمتها وتطويرها بما يحقق الربط العملي بين النتائج ومعالجة المشكلة الفعلية.

4. إستخدام أسس ومبادئ التصميم، مبدأ تصميم القطعة الواحدة، ومبدأ التكرار لتوليد وتكوين الأشكال الجديدة وهما من المبادئ والأسس المستخدمة في نظرية التصميم وحل المشكلات وصولاً إلي التصميمات المستهدفة.
5. المسح والملاحظة والمقابلات بغرض جمع البيانات والمعلومات الميدانية عن المشكلة من أرض الواقع.
6. تحليل البيانات والعينات ودراسة العلاقات بين متغيرات المشكلة وتحليل النماذج والعينات المختارة من أعمال الطلاب، والتوصل إلى النتائج وعرضها.

إجراءت الدراسة والتطبيق:

إستعان الباحث بمجموعة من طلاب قسم التصميم الصناعي– كلية الفنون الجميلة والتطبيقية بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، المستوي الثاني العام الأكاديمي 2014– 2015م، حيث بلغ عدد الطلاب (18) طالب وطالبة، ثم قام الباحث بإعطاء الطلاب المدخل التعريفي وفق المادة التعليمية المعدة من قبله لتوضيح الأفكار العامة لهذه الإستراتيجيات (فن الأوريغامي، وأساليب تكوين وتوليد الأشكال ومبأدي وأسس التصميم) مع إعطاء الأمثلة والإيضاحات، ومن ثم قام الباحث بإجراء التجارب والتطبيقات مع الطلاب وفق الإستراتيجية المقترحة، ومن ثم تم تطبيق الإستراتيجية حسب المبادئ المقترحة.

تكون البرنامج التدريبي من (6) لقاءات على مدار الإسبوعين الأولين من بداية الفصل الدراسي الثاني للعام 2014– 2015م مدة كل منها ثلاثة ساعات، وإعتمادا على مخرجات تطبيق الفصل الدراسي الأول من نفس الفصل (أنظر ملحق الصور)، وتضمن الإجراءات التالية:

- تحديد الهدف من البرنامج التدريبي وهو تصميم وحدة إضاءة عن طريق فن طي الورق رجوعا إلى التطبيقات.
- تقديم محاضرتين للتعريف بفن الأوريغامي وتطبيقاته، وأنواع وتقسيمات وحدات الإضاءة.
- التعريف بالمبدأ الإبداعي المستخدم، وعرض لبعض الأمثلة التوضيحية، والتى تم حلها بإستخدام هذا المبدأ.
- تقديم وطرح المشكلة، ومناقشة مظاهرها.
- التطبيق العملي وإستخدام المبدأ الإبداعي المقترح لتوليد أكبر عدد ممكن من الحلول.
- صياغة الحلول الإبداعية والحل المثالي والنهائي للمشكلة.
- عرض الحلول المتوصل إليها ومناقشتها مع الطلاب وتقويمها، وإخراجها فى صورتها النهائية وتوثيقها.

كما إستخدمت في تنفيذ هذا البرنامج التدريبي عدد من الإستراتيجيات:

- التعليم الجماعي والفردي والتطبيقات داخل القاعة والواجبات المنزلية.
- المناقشة والحوار، والبحث والتقصي.

تحليل نماذج الدراسة:

تم تحليل وتقييم نتائج البرنامج التدريبي من خلال:

- نماذج أعمال وتصميمات الطلاب المختارة والبالغ عددها ثمانية أعمال في فن طي الورق المقدمة من جانب الطلاب والتي وظفت في تصميم وحدات الإضاءة بمختلف أشكالها.
- ملاحظة سلوك وإستجابات الطلاب أثناء التفاعل مع المواقف التدريبية المختلفة.

- اللقاءات الجماعية والفردية بالطلاب المشاركين في البرنامج التدريبي للوصول إلي إبتكار الأشكال والتصميممات.
- ملاحظة وتقويم وتقييم التصميممات والناتج النهائي لأعمال الطلاب.
- تقارير التقويم الذاتي لإستقصاء إتجاهات الطلاب نحو البرنامج وفاعليته.

المبحث الرابع: النتائج والتوصيات:

نتائج الدراسة:

بعد إجراء الدراسة والتجارب والتطبيقات المختلفة وتحليل النماذج والتصميمات المعدة بواسطة الطلاب لوحدات الإضاءة، والتي جاءت كنتاج للتعرف على فنون واستخدامات وتطبيقات فن طي الورق (الأوريغامي) في المجالات المختلفة وفي مجال التصميم الصناعي وتصميم المنتجات، وبعد التعرف علي الإستراتيجات والأساليب المختلفة المقترحة توصلت الدراسة الى:

1. تم تصميم أشكال ونماذج إتسمت بالإبتكارية والجمال والبساطة والدقة والتوازن والعملية وقابلية ومناسبة إستخدامها فى مجال (تصميم وحدات الإضاءة)، (إنظر صورالتصميمات المختارة في قائمة الملاحق).
2. أكدت الدراسة على أن فن الأوريغامى هو مصدر إلهام بالنسبة لطلاب التصميم الصناعي ويمكن من خلاله إستلهام الكثير من الأشكال والتصميمات والتطبيقات التى تصلح فى التصميم الصناعي وتصميم المنتجات.
3. إن إستخدام فن الأوريغامى وأساليب حل المشكلات تساعد طالب التصميم الصناعي على الخروج برؤى إبداعية وإبتكارية وجوانب جديدة غير مألوفة وبالتالى الخروج بنتائج تصميمية افضل.
4. إن إستخدام فن وتطبيقات الأوريغامى يؤدي إلى تنوع كبير فى الأفكار التصميمية والحلول المرتبطة بها.

توصيات الدراسة:

تتمثل توصيات الدراسة فيما يلى:

1. إعتماد دراسة فن طي الورق بطريقة علمية ومنهجية كمنطلق لتعليم ودراسة التصميم والفنون والتصميم الصناعي.
2. ضرورة تعميم دراسة وتعليم فن طي الورق ومنهجيته وأسسه على مختلف المراحل التعليمية وفي الجامعات.
3. أن يهتم طلاب كليات الفنون والتصميم بدراسة فنون طي الورق والسير على نهجها عند وضع الحلول التصميمية.
4. ضرورة قيام جمعيات تهتم وتعمل على نشر ثقافة فن طي الورق وتنظيم المسابقات والمنافسات له.
5. هذه المشروعات والتصميمات يمكن أن تكون نواة لمشروعات تشغيل الخريجين مستقبلا بحيث تخدم الطلاب بعد التخرج وتدعم الجانب الإقتصادي والإجتماعي.

المراجع:

1. سلامة، عبد الحافظ محمد (1992م) مدخل إلى تكنولوجيا التعليم. عمان: دار الفكر العربى.
2. روث أنغيرت (2007م) الأوريغامي للأولاد، الدار العربية للعلوم. لبنان– بيروت.
3. مصطفي محمود أبوبكر، أحمد عبدالله اللحلح (2009م) مناهج البحث العلمى أسس علمية– حالات تطبيقية، الدار الجامعية، الأسكندرية– مصر.

4. Robert J. Lang 1988 The Complete Book Of ORIGAMI First Published by Dover Publications, Inc. U.S.A
5. Michael G. LaFosse, Richard L. Alexander 2012 Origami Studio Tuttle Publishing U.S.A
6. Faye E. Goldman, Marcio Noguchi 2014 Geometric Origami Thunder Bay Press U.S.A
7. Herbert Bayer, Walter Gropius, (1923) Bauhaus 1919- 1928 The Museum of modern art, New York, harry N. Abrams, Inc.
8. John Heskett (1980) Industrial Design, Thames and Hudson ltd. London.
9. NIPPONIA Discovering Japan 2007 Special Feature Origami No. 41, 2007 ISSN 1343-1196, Published by Heibonsha Ltd.

المجلات العلمية:

10. مها العوضى (2010م) إستخدام فن الاوريغامي لخلق موضة تصاميم ملابس يمكن إرتداؤها.
القاهرة: مجلة علوم وفنون للدراسات والبحوث– الناشر جامعة حلوان، المجلد الثانى والعشرون– العدد الثالث.

المحاضرات والندوات والمؤتمرات العلمية:

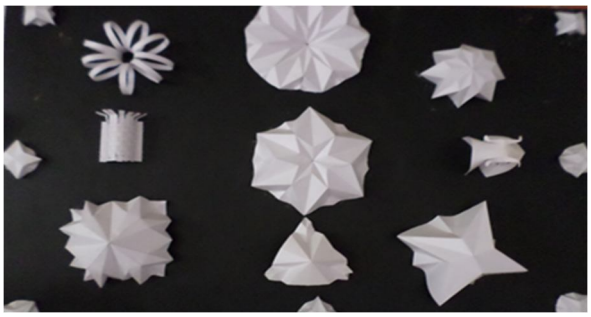
11. (قناة الجزيرة، 2010م). برنامج خاص عن الأوريغامي.
12. (شي سوقامي، 2011م) الملحق الثقافى الياباني، (مقابلة خاصة)، ورشة تدريبية في فن الأوريغامى، قسم التصميم الصناعى الخرطوم: جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، كلية الفنون الجميلة والتطبيقية.

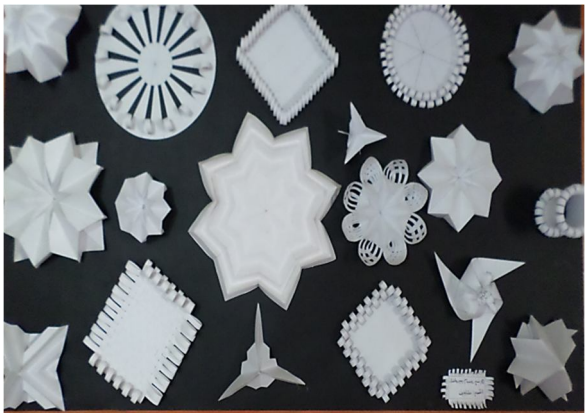
المواقع الإلكترونية:

13. http://ar.wikipedia.org/wiki/أوريغامى
14. http://arabicorigami.com
15. http://digital.ahram.org.eg
16. www.syr-res.com
17. http://www.syr-res.com/article/R4704.html.

ملحق صور التطبيقات والنماذج التصميمية من أعمال طلاب المستوي الثاني: (تصوير الباحث):

أربعة نماذج مختارة من أعمال طلاب السنة الثانية– قسم التصميم الصناعى، للعام 2014– 2015م قبل إعطاء المادة العلمية التعليمية التدريبية في فن الأوريغامي وتطبيقاته.





ثمانية نماذج مختارة من أعمال طلاب السنة الثانية– قسم التصميم الصناعي، (تصميم وحدات الإضاءة: طاولة، معلقة، وحائط) 2014–2015م بعد ربط تجربة طي الورق بفن الأوريغامي الياباني وتطبيقاته وإعطاء المادة التعليمية التدريبية.