تعددية النظم الشكلية للأصداف البحرية
كمدخل لإستحداث أشكال خزفية معاصرة *

إعداد

أ.د. سلوى أحمد محمود رشدي
أستاذ الخزف ووكيل كلية التربية النوعية للدراسات العليا والبحوث سابقًا – جامعة عين شمس

د. وليد مصطفى أحمد محمد
مدرس الخزف بقسم التربية الفنية – كلية التربية النوعية – جامعة عين شمس

أ. رضوى جلال سالم
باحثة بكلية التربية - قسم التربية الفنية
جامعة عين شمس- تخصص خزف

مجلة بحوث التربية النوعية ـ جامعة المنصورة
عدد (٣٠) ـ أبريل ٢٠١٣

* بحث مستل من رسالة ماجستير

تعددية النظم الشكلية للأصداف البحرية كمدخل لإستحداث أشكال خزفية معاصرة

إعداد

أ.د. سلوى أحمد محمود رشدي* د. وليد مصطفى أحمد محمد** رضوي جلال سالم***

ملخص البحث:

يبدأ البحث بمقدمة عن الطبيعة وأهميتها في كمصدر إلهام لإثراء الأعمال الفنية بصفة عامة والأعمال الخزفية بصفة خاصة. وأشتمل البحث على جزئين:

- **الجزء الأول (الإطار النظري)**:

ويشمل هذا الجزء على مقدمة البحث، مشكلة البحث، فرض البحث، هدف البحث، أهمية البحث، حدود البحث، إجراءات البحث، مصطلحات البحث، ثم تناول البحث ماهية الأصداف البحرية والطوائف المختلفة منها، وتركيبها، والنظم الشكلية المتعددة لها وكيفية الإستفادة منها في إستحداث أشكال خزفية معاصرة.

- **الجزء الثاني (الإطار العملي)**:

ويشمل هذا الجزء نماذج من أعمال الباحثة، والتي قامت بتنفيذها بالاستعانة بتحليل النظم الشكلية المتعددة للأصداف البحرية، وتحليل نماذج أعمال الباحثة، ثم عرض لأهم نتائج البحث والتوصيات ثم المراجع.

* أستاذ الخزف ووكيل كلية التربية النوعية للدراسات العليا والبحوث سابقاً – جامعة عين شمس

** مدرس الخزف بقسم التربية الفنية – كلية التربية النوعية – جامعة عين شمس

*** باحثة بكلية التربية- قسم التربية الفنية- جامعة عين شمس- تخصص خزف

The Multiplicity of Seashells Formalism Versifying As input to Innovating contemporary Pottery forms

Abstract:

Search begins with an introduction about the nature and importance, as a source of inspiration in the works of art to enrich the general, and Pottery in particular. The research involved two parts:

- ***The first part (theoretical framework):***

The segment includes an introduction to research, research problem, the imposition of the research, the goal of the research, the importance of research, the boundaries of research, action research, search terms, then touched on what the seashells and the different sects of them, installation, and systems form multiple them and how to use them to Innovating forms of contemporary Pottery.

- ***The second part (practical framework):***

This section includes examples of the works of the researcher, which has implemented formal systems, drawing on the analysis of multiple Seashells, researcher works analysis, and then displays the search results and recommendations and references.

تعددية النظم الشكلية للأصداف البحرية كمدخل لإستحداث أشكال خزفية معاصرة

إعداد

أ.د. سلوى أحمد محمود رشدي* د. وليد مصطفى أحمد محمد** رضوي جلال سالم***

مقدمة :

تعد الطبيعة أهم منابع الرؤية البصرية فهي دائماً مصدر إبداع الفنانين، وأن كثير من المناقشات التي أثيرت حول الفن تناولت علاقة الفنان المبدع بالطبيعة بوصفها كيان متدفق للإبداع، ويتعامل الفنان مع كل هذا على درجات متفاوته ما بين التأثر والتأثير في عملية ديناميكية مستمرة بدءاً من الإدراك الحسي المباشر ثم الإدراك العقلي الواعي المحمل بالإنفعال الوجداني الذي يدفع الفنان بعد ذلك إلى النزوع إلى التعبير عن ذلك الإنفعال بكل الطرق والوسائل التي تشكل في النهاية رد فعل الفنان وموقفه إزاء هذه الطبيعة، فيقف الإنسان متأملاً للطبيعة مستغرقاً في الوانها واشكالها حائراً بين أسرارها ، لذلك ارتبط الفنان بالطبيعة على مر العصور مستفيداً منها في أعماله الفنية لأنه من أقدر الناس على الإحساس بها والتأمل في أسرارها والتعرف على جوهرها وإدراك قوانينها، فالعلاقة بين الفن والطبيعة واضحة حيث أن الفن هو نتاج لرؤية الطبيعة من خلال ذات الفنان حيث يقول "محمود البسيوني" (١) أن الطبيعة ليست غاية في حد ذاتها وإنما هي وسيلة تساعد في عملية الكشف الجيد.

"وتاريخ الفن يؤكد إلى حد بعيد أن الطبيعة كانت منبعاً للإلهام الفني سواء كان موضوع العمل الفني محاكاة دقيقة للطبيعة أو تقليداً مبسطاً لها أو تجريداً مستخلصاً من عناصرها". (٢)

ومن هنا تكمن مشكلة البحث في محاولة الوصول إلى إستحداث أشكال خزفية معاصرة قائمة على تعددية النظم الشكلية للأصداف البحرية.

فقد لاحظت الباحثة من خلال أعمال طلاب قسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية جامعة عين شمس أثناء دراستها بالكلية أنه يوجد بعض القصور من خلال الرسوم والأعمال الفنية الخزفية التي تناولت الأصداف البحرية.

---

* أستاذ الخزف ووكيل كلية التربية النوعية للدراسات العليا والبحوث سابقاً – جامعة عين شمس

** مدرس الخزف بقسم التربية الفنية – كلية التربية النوعية – جامعة عين شمس

*** باحثة بكلية التربية- قسم التربية الفنية- جامعة عين شمس- تخصص خزف

(١) محمود البسيوني: العملية الإبتكارية، دار المعارف، القاهرة، ١٩٩٤م، ص ٣٤.

(٢)عبد الفتاح رياض: التكوين في الفنون التشكيلية، الطبعة الأولى، دار النهضة العربية، ١٩٧٣م، ص ٢٠.

مشكلة البحث:

- تتلخص مشكلة البحث في مدى إمكانية الاستفادة من تعددية النظم الشكلية للأصداف البحرية في استحداث أشكال خزفية معاصرة.

فرض البحث:

- يوجد علاقة إيجابية بين تعددية النظم الشكلية للأصداف البحرية وبين استحداث أشكال خزفية معاصرة .

هدف البحث:

- الكشف عن إمكانية الاستفادة من تعددية النظم الشكلية للأصداف البحرية فى استحداث أشكال خزفية معاصرة.

أهمية البحث:

- التحرر من الخضوع للرؤية التقليدية لصياغة الشكل الخزفي المعتاد.
- إلقاء الضوء على النظم الشكلية المتعددة للأصداف البحرية.

حدود البحث:

يتناول البحث دراسة النظم الشكلية لثلاثة طوائف أساسية للأصداف البحرية وهم:طائفة المحاريات، طائفة البطنقدميات، طائفة الرأسقدميات.

إجراءات البحث:

- يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي من حيث الجانب النظري الذي يشتمل على:
  - أ- دراسات مرتبطة بمجال فنون الخزف تناولت الطبيعة.
  - ب- دراسات مرتبطة بمجالات فنية أخرى تناولت الطبيعة.
  - ج- دراسة النظم الشكلية لثلاثة طوائف أساسية للأصداف البحرية.
- يتبع البحث المنهج التجريبي من حيث الجانب العملي الذي يشتمل على:

إجراء تجربة ذاتية تقوم بها الباحثة من خلال عمل تطبيقات ذاتية لإستحداث أشكال خزفية معاصرة قائمة على تعددية النظم الشكلية للأصداف البحرية.

مصطلحات البحث:

- **الطبيعة:**

"إن الطبيعة في العصر الحديث وبفضل الإكتشافات العلمية بواسائلها المتعددة الهائلة لم يعد يعني مظاهر ثابتة، وإنما يعني أنظمة تجري داخل أشكال محددة، تتمثل في تلك الصور المتعددة

التي نراها من حولنا بما فيها اجسامنا واجسام سائر الكائنات الحية البرية والبحرية وجميع أنواع النباتات والثمار والأزهار والأجرام السماوية." (١)

- **الأصداف والقواقع**:

الهيكل الخارجي الكلسي للحيوانات الافقارية فيما عدا المرجان والشوكجلديات وقد تكون في هيئة حلزون من حجرو واحدة أو حجرات عديدة أو تكون في هيئة مصرعين. (٢)

وتنقسم الأصداف والقواقع إلى ثلاث طوائف اساسية وهي:

١- طائفة القواقع (البطنقدميات) Gostropoda.
٢- طائفة الرأسقدميات Cephaopoda.
٣- طائفة المحاريات (أسفلية الأقدام) Pelecypoda .

- **الشكل الخزفي**:

عبارة عن إناء في مظهره إلا أنه عمل رمزي وتجريدي قد يشير إلى جسم إمرأة أو حيوان أو نبات أو غير ذلك، فالخزف عمل تجريدي بحت، وهو أقرب الفنون لفن التجريد والرمز. (٣)

- **النظام**:

يعرف بأنه الكيان المتكامل الذي يتكون من أجزاء وعناصر متداخلة تقوم بينها علاقات متبادلة من أجل أداء وظائف وأنشطة تكون محصلتها النهائية بمثابة الناتج الذي يحققه النظام كله. (٤)

دراسات مرتبطة :

(أولاً) دراسات مرتبطة بالنظم الشكلية للأصداف البحرية فى مجال الخزف:

(١) - دراسة " عماد الدين على حسن المغربي " ١٩٨٩ م (٥):

هدفت هذه الدراسة إلى إثراء التكوينات الخزفية التي يمكن أن ينتجها الفنان المربي من خلال القوانين التي تبنى وفقها العناصر في الطبيعة، والإستفادة من التنوع في هيئتها بالرغم من وحدة القانون الذي يمكن أن يجمع عناصر الطبيعة إلا أن رحابة التنوع والأختلاف بين هذه العناصر من شأنه أن يثري الرؤية الفنية لدى الفنان المربي، وبالتالي إثراء الإبتكار عن طريق بعض عناصر

(١)محمد محمد محمود: النظام الإنشائي في عناصر الطبيعة كمدخل لإثراء الملامس على الأسطح الخزفية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ص ١٣.

(٢) معجم الجيولوجيا، الهيئة العامة لشئون المطابع الإميرية، القاهرة، ١٩٦٤م، ص٩٣.

(٣)عبد الغني الشال: مجلة سلسلة الثقافة الفنية، العدد الثالث، مارس ١٩٩٦م، ص٨.

(٤) على السلمي: إتجاهات جديدة في الفكر التنظيمي، عالم الفكر، العدد الرابع، الكويت، ص٧٣.

(٥) عماد الدين على حسن المغربى:الاستفادة من القانون البنائى لعناصر الطبيعة فى انتاج خزفى مبتكر، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ١٩٨٩م.

الطبيعة ومثال لذلك: القواقع تمثل الهيئة العضوية والبلورات تمثل الهيئة الهندسية من حيث الإفادة منها في إنتاج أعمال خزفية مبتكرة.

إتبعت هذه الدراسة المنهج التحليلي المقارن والمنهج التحليلي التجريبي، ويقوم صاحب الدراسة بتشكيل مجموعة من الأعمال الفنية الخزفية التي تستهدف الكشف عن إمكانات الإفادة من قوانين بناء الأشكال الطبيعية من خلال التجربة التي يقوم بها صاحب الدراسة وهي تجربة ذاتية.

(٢) - دراسة " محمد محمد محمود " ١٩٩٤ م (١):

هدفت هذه الدراسة الى الدراسة التحليلية لبعض العناصر الطبيعية مثل (خلية النحل وزهرة عباد الشمس وورق بعض النباتات وبعض القواقع .. إلخ)من خلال النظام الإنشائي لمعالجة السطح الخارجي للأشكال الخزفية بتقنيات خزفية معاصرة، كما هدفت الى الإستفادة من بعض النظم الإنشائية الشبكية من خلال دراسة وتحليل بعض العناصر والظواهر الطبيعية للوصول الى تنويعات ملمسية تفيد الطالب في ممارسته الإبتكارية لمعالجة أسطح الأشكال الخزفية.

اتبعت هذه الدراسة المنهج التحليلي التجريبي حيث قام صاحب الدراسة بإختيار بعض الأشكال الطبيعية التي يتوفر فيها النظام الشبكي وتصويرها بالكاميرا بإستخدام العدسات المكبرة لتوضيح النظم الشبكية على سطح الأشكال مثل مسقط أفقي لسعف النخيل أو بعض فروع الأشجار في الخريف وذلك لإكتشاف أنظمة شبكية تثري سطح الشكل الخزفي.

(٣) - دراسة " خليفة عبد السلام شعبان " ٢٠٠١ م (٢):

هدفت هذه الدراسة إلى الدراسة التحليلية لبعض الكائنات البحرية لإيجاد حلول تشكيلية مبتكرة لبناء ومعالجة الشكل الخزفي، حيث لاحظ صاحب الدراسة ندرة وقلة المثيرات التي تؤدي الى تشكيلات خزفية ناجحة خاصة التي توجد في بيئات يصعب الوصول اليها مثل البيئة البحرية ومكوناتها بالتحديد، من هنا إقتصرت الدراسة على أهمية التكامل والوحدة في الشكل الطبيعي بأشكال مختارة من الكائنات البحرية من أسماك وقواقع وكيفية الإستفادة منها لإيجاد حلول تشكيلية مبتكرة لبناء ومعالجة الشكل الخزفي.

إتبعت هذه الدراسة المنهج الوصفي التجريبي ومن أهم نتائج هذه الدراسة إمكانية الإفادة من أشكال الكائنات البحرية من أسماك وقواقع لإستحداث تشكيلات خزفية معاصرة ومبتكرة وإيجاد مثيرات جديدة لطلاب التربية الفنية.

---

(١) محمد محمد محمود: مرجع سابق.

(٢) خليفة عبد السلام شعبان:الرؤية الفنية لمختارات من الكائنات البحرية والإفادة منها في تشكيلات خزفية معاصرة، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ٢٠٠١ م .

(٤) - دراسة " سامي محمود طه إبراهيم " ٢٠٠٥م (١):

هدفت هذه الدراسة الى الكشف عن القيم الجماليه و الرياضيه للبناء الحلزونى فى الطبيعة و تحليل هذا البناء و التعرف على جمالياته و وظائفه فى الطبيعة و القوانين المبنى على اساسها و الاستفادة منها فى استحداث اشكال خزفية مبتكرة، تناول صاحب هذه الدراسة النظام الانشائى للشكل الحلزونى ومظاهر تواجده في الطبيعة مثل الظواهر الطبيعية والمجرات السماوية والفيروسات والأجسام الدقيقة الموجودة في عالم الحشرات ونظام نمو النبات والقواقع والشكل الحلزوني الموجود ايضا في جسم الإنسان وكيفية إتخاذها لهذا الشكل الحلزوني.

إتبع صاحب هذه الدراسة المنهج الوصفي والمنهج التجريبي، قامت التجربة البحثية على بعض طلاب كلية التربية الفنية ومن أهم نتائج هذه الدراسة إمكانية الإفادة من النظام الإنشائي الحلزوني في الطبيعة كمدخل لإستحداث اشكال خزفية مبتكرة عن طرق كشف القيم الجمالية والرياضية للبناء الحلزوني في الطبيعة وتحليل هذا البناء والتعرف على جمالياته ووظائفه في الطبيعة والقوانين المبني على أساسها.

(٥) - دراسة " مروة عطا الله " ٢٠٠٥م (٢):

هدفت هذه الدراسة الى تحقيق بناء تشكيلي خزفي يتم بالرؤية التجريبية المعاصرة من خلال الإستفادة من الدراسة التحليلية لقيمة الإيقاع الفني للشعاب المرجانية وملامسها واللوانها، وتقوم هذه الدراسة على إثراء مجال الخزف بأسلوب غير تقليدي من خلال دراسة وتحليل الحركة الإيقاعية للشعاب المرجانية وملامسها اللونية بأسلوب غير تقليدي وتطبيقها برؤية تشكيلية معاصرة، تفترض صاحبة هذه الدراسة بأنه توجد علاقة إيجابية بين دراسة الهيئة الإيقاعية للشعاب المرجانية وملامسها واللوانها وبين إثراء تشكيل البناء الخزفي برؤية تجريدية معاصرة.

إتبعت هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي ومن أهم نتائج هذه الدراسة الإستفادة من الإيقاع التشكيلي لهيئة الشعاب المرجانية في إثراء البناء الخزفي المجرد، مع تنمية الإتجاه التشكيلي نحو الأسلوب التجريدي في الربط بين الدراسات الطبيعية وبين تطوير ومعالجة بناء الشكل الخزفي برؤية فنية معاصرة مع تقديم أنسب الحلول والصيغ التي يمكن أن تثري مجال الخزف.

---

(١) سامي محمود طه إبراهيم: النظام الإنشائي للشكل الحلزوني في الطبيعة كمدخل لإستحداث أشكال خزفية مبتكرة، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ٢٠٠٥م.

(٢) مروة عطا الله: الإيقاع التشكيلي لهيئة الشعاب المرجانية والإستفادة منها في اثراء البناء الخزفي المجرد، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس، ٢٠٠٥م.

(ثانياً) دراسات مرتبطة بالنظم الشكلية للأصداف البحرية فى مجالات فنية أخرى:

(١) – دراسة " سعاد جمعة " ١٩٧٢ م (١):

هدفت هذه الدراسة الى دور الطبيعة فى الفنوبالرغم من انها تعرضت فقط الى دور الطبيعة في فن التصوير إلا إنها ذكرت الكثير من التعريفات الخاصة بالطبيعة وبنوعية الرؤية المعاصرة لها، وذكرت ايضا ان الطبيعة دائما هي المنبع لإبداع الفنانين، وذكرت ايضا ان عملية الإبداع والتعبير الفني ليس المقصود منهم محاكاة العالم الخارجي والأشياء التي ترى بالعين وإلا كان التصوير الفوتوغرافي هو الوريث الوحيد للفنون الجميلة، وشملت ايضا مدى الإختلافات التي تحدث في العلاقة بين الفنان والطبيعة في الإتجاهات الفنية المختلفة إذ تميز كل إتجاه بتصور معين للطبيعة وفق مفاهيم معينة تبعاً لطبيعة العصر.

(٢) - دراسة " نظيرة أحمد السيد الفخراني" ١٩٩٥ م (٢) :

هدفت هذه الدراسة الى تدريب الطلاب على الرؤية الفنية مما يثري تذوقهم لنظم العلاقات الشكلية عند دراستهم لأسس التصميم، كما هدفت الى دراسة نظم العلاقات الشكلية في العناصر الطبيعية مما يثري إبتكارتهم في مجال التصميم كذلك إستحداث نظم علاقات شكلية جديدة تثري تدريس أسس التصميم.

إتبعت هذه الدراسة المنهج التحليلي والمنهج التجريبي وصولاً الى تحقيق أهداف البحث وفروضه وتقتصر هذه التجربة على تجربة ذاتية تقوم بها صاحبة الدراسة.

(٣) - دراسة " السيد محمد مزروع " ١٩٩٨م (٣):

هدفت هذه الدراسة الى الكشف عن النظم الخطية من خلال النظام البنائي الذي يكمن وراء المظاهر الشكلية للكائنات الحية وتوظيف تلك النظم الخطية في إثراء أشغال المعادن، يرجع أهمية البحث الى انه يحاول أن يسد فراغاً هاماً لم تتطرق إليه البحوث السابقة التي تناولت العناصر الطبيعية بالتحليل والدراسة خاصة في مجال أشغال المعادن ، تعتبر هذه الدراسة تجربة ذاتية حيث يقوم صاحب الدراسة بتنفيذ التصميمات المبتكرة بمختلف تقنيات التشكيل المعدني.

إتبعت هذه الدراسة المنهج الوصفي في دراسة وتحليل أشكال الكائنات الحية بغرض التوصل الى الأسس البنائية التي تقوم عليها، والتي تكمن داخل المظاهر الشكلية لإستنباط تصميمات مبتكرة منها أساسها التكوينات الخطية.

---

(١) سعاد جمعة: الطبيعة فى الفن، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعةحلوان،١٩٧٢م .

(٢) نظيرة أحمد السيد الفخراني: إستثمار نظم العلاقات الشكلية في مختارات من عناصر الطبيعة كمدخل لتدريس أسس التصميم لطلاب التربية الفنية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ١٩٩٥م.

(٣) السيد محمد مزروع: إستلهام بعض التكوينات الخطية من الكائنات الحية وتوظيفها لإثراء أشغال المعادن في التربية الفنية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس، ١٩٩٨م.

(٤) - دراسة " ريتا رمزي وديع غطاس " ١٩٩٩ م (١):

هدفت هذه الدراسة الى الكشف عن نظم الإيقاع الخطي في بنية مختارات من القواقع البحرية كمدخل لتدريس التصميمات الخطية كما هدفت ايضا الى إثراء مجال التصميم بأسلوب غير تقليدي من خلال دراسة وتحليل مختارات من القواقع البحرية وتحليل نظم الإيقاع الخطي لهذه القواقع البحرية.

إتبعت إجراءات هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي كما إقتصرت هذه الدراسة على مختارات من القواقع البحرية وتحليلها وإكتشاف النظم الخطية لهذه القواقع البحرية لإثراء مجال التصميم بأسلوب غير تقليدي.

الاتجاهات العامة لهذه المجموعة من الدراسات :

١- أهمية عناصر الطبيعة كمصدر إلهام لإستحداث الأشكال الخزفية.
٢- تعددية النظم الشكلية للأصداف البحرية المتمثلة في (البنية، الإيقاع، الملمس) والإفادة منها في أعمال الفن التشكيلي بصفة عامة والأشكال الخزفية المعاصرة بصفة خاصة.

المحتوى والمضمون الفلسفى :

- **ماهية الأصداف البحرية:**

الهيكل الخارجي الكلسي للحيوانات الافقارية فيما عدا المرجان والشوكجلديات وقد تكون في هيئة حلزون من حجرو واحدة أو حجرات عديدة أو تكون في هيئة مصرعين. (٢)

وتتكون الأصداف البحرية من ثلاث طبقات:

١- **الطبقة الموشورية أو الطبقة الخارجية PerioStracam:** وهي قرنية اللون وتحمي الجزء الجيري من الصدفة من أن يذوبه حامض الكربونيك الموجود في الماء، وهي رقيقة وعادة متعرجة عند قمة الصدفة.
٢- **الطبقة الوسطى أو المنشورية Prismatic layer:** ويتكون الجزء الأكبر منها من بلورات من كربونات الكالسيوم مرتبة عمودياً بالنسبة للسطح.
٣- **الطبقة اللؤلؤية Necreaus layer:**وهي الطبقة الداخلية ويتركب الجزء الأكبر منها من صفائح رقيقة من كربونات الكالسيوم مرتبة بشكل موازي لسطح الصدفة. (٣)

وفي معظم الأصداف تعطي المعادن الموجودة في هذه الطبقات الصدفة قوتها ومتانتها. تتكون المعادن الموجودة في الطبقة الخارجية من جسيمات صغيرة تعرف بالموشورات، أما في الطبقة الداخلية

(١) ريتا رمزي وديع: نظم الإيقاع الخطي في بنية مختارات من القواقع البحرية كمدخل لتدريس التصميمات الخطية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ١٩٩٩م.
(٢) معجم الحيولوجيا: الهيئة العامة لشئون المطابع الإميرية، القاهرة، ١٩٦٤م، ص٩٣.
(٣) ريتا رمزي وديع غطاس: مرجع سابق، ص١٣٣.

فهي مادة لامعة تعرف باللؤلؤية أو أم اللآلئ. ليست كل لؤلؤيات الأصداف لامعة، بل هنالك ما هو باهت اللون تمامًا مثل أصداف الكَوْكل وأصداف الأسِقَلَوب أو المحار المروحي.(٣)

وتنقسم الأصداف والقواقع إلى ثلاث طوائف اساسية وهي :

١ـ طائفة القواقع (البطنقدميات) Gostropoda:

قد تكون صدفة البطنقدميات ملتوية مثل القوقعيات (وهي طائفة من الحيوانات الرخوة ذات صدفة مكونة من مصراع واحد ملتف على هيئة حلزون)، أو غير ملتوية مثل البطلينوس (وهو حيوان صدفي يلتصق بالصخور) (شكل رقم١)، أو تكون الصدفة مختزلة، وترتبط الخواص المهمة في طائفة البطنقدميات، بالإلتواء وبالفتحة، وبهندسة الصدفة ذاتها وتتكون صدفة البطنقدميات من: (١) (شكل رقم٢)

أ- **الحوية الأخيرة**: هي جزء الصدفة الوحيدة المصراع الذي يمثل لفة واحدة من المحوى، وهي الحاوية الأكبر حجماً.

ب- **المحوى**: هو الجزء الخلفى من صدفة الودعة، ويتكون من عدد من الحوايا المتدرجة في الصغر، وينتهي بالقمة المستدقة للصدفة، وهو مخروطي في العادة.

ج- **خط الدرز**: هو عبارة عن أثار التحام الحواجز مع جدار الصدفة من الداخل وتظهر على السطح الخارجي للصدفة، ومنها الغائرة والبارزة.

د- **الكتف أو المنكب**: وهو الزاوية الرئيسية التي تدور عندها الصدفة داخلياً وباتجاه خط الدرز، حين تكون الحويات زاوية.

ه- **المزلق**: وهو الجزء أعلى المنكب.

و- **الفتحة**: وهي كوة إلى الخارج ويعتبر شكل الفتحة وخواص الشفتين من حولها من أهم الأماكن في الصدفة والتي تحدد نوع الحيوان الرخوي بداخلها.

ز- **القناة الأمامية**: أحيانا تكون الفتحة مستديرة، ولكن في حالات أخرى، قد تمتد لأسفل لتنطوي على نفسها مكونة القناة الأمامية، أو القناة خلفية.

ح- **العميد**: وهو قائم هيكلي وسطي في أصداف الودعيات الحلزونية القائمة وينتج عن التحام الأسطح الداخلية للحويات، كما يعد العمود المركزي للصدفة.

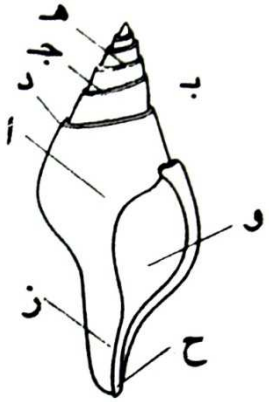
وقد تكون هندسة صدفة البطنقدميات حلزونية، بمعنى أنها تتبع خط الإلتواء في الصدفة أو تكون محورية، بمعنى أن تكون موازية لخطوط النماء.

وقد تكون هندسة صدفة البطنقدميات حلزونية، بمعنى أنها تتبع خط الإلتواء في الصدفة أو تكون محورية، بمعنى أن تكون موازية لخطوط النماء.

(٣) الموسوعة العربية العالمية، النسخة الثانية الإلكترونية، شركة أعمال الموسوعة للإنتاج الثقافي، القاهرة، ١٩٩٩م.

(١) هاملتون، وولي، بيشوب: المعجم الحيولوجي المصور، ترجمة محمد فتحي عوض الله، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٩٩م، ص٢٥٩، ٢٦٠.

شكل رقم (١)
صورة توضح شكل حيوان
وصدفة البطلينوس



شكل رقم (٢)
رسم يوضح التركيب النموذجي
لطائفة للبطنقديات

٢ـ طائفة الرأسقدميات Cephaopoda:

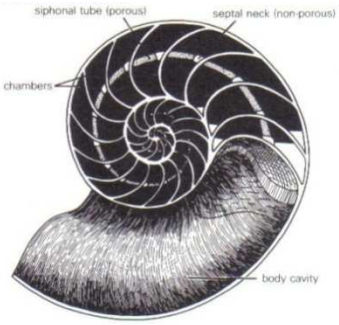
هي طائفة من الرخويات اللاحمة المفترسة، جميع أفرادها معيشتها بحرية. لهم الصدفة إما خارجية أو داخلية أو معدومة. تضم نحو ٧٠٠ نوع، من امثلتها الأخطبوط والحبار والحبار الأطلسي أبتر الذيل وتعتبر أم الحبار والأخطبوط والصبيد والنوتيات (شكل رقم٣) .وتتكون صدفة النوتيات من:(١) (شكل رقم٤)

- **تجويف الجسم Body Cavity**: وهي المساحة التي يسكن بها الحيوان ويملأ بها جسمه ويحمل من خلالها الصدفة.
- **حاجز الرقبة Septal neck**: وهي تعتبر حلقة تمنع تحرك أنبوب السيفون عبر الحجرات حيث تتكون تلك الحلقة بداخل كل غرفة من غرف الصدفة من جانب الجدار الداخلي لكل غرفة في إتجاه فتحة تجويف الجسم.
- **أنبوب السيفون Siphonal tube**: وهو عبارة عن أنبوبة تجري عبر كل غرفة، قريبة من الوجه البطني لكل حوية. (٢)
- **الحاويات Chambers**: وهي عبارة عن غرف يقوم الحيوان بتخزين غاز النيتروجين بداخلها وإغلاقها ويقوم الحيوان بإنشاء غرفة تلو الأخرى كلما زاد حجمه وحجم الصدفة وهي تساعد الحيوان على حمل الصدفة حيث يقوم النيتروجين المخزن بتعويم الصدفة.

(١) http://ar.wikipedia.org/wiki/

(٢) هاملتون، وولي، بيشوب: المعجم الحيولوجي المصور، مرجع سابق، ص٢٧١.

شكل رقم (٣)
صورة توضح شكل حيوان
وصدفة النوتي



شكل رقم (٤)
رسم يوضح التركيب النموذجي
لصدفة النوتي

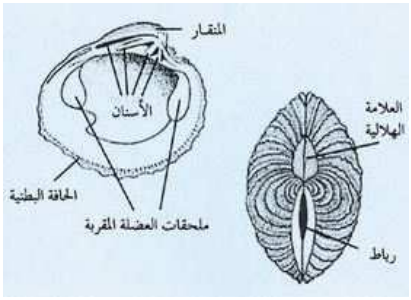
٣ـ طائفة المحاريات ثنائية المصراع (أسفلية الأقدام) Pelecypoda:

تملك أفراد هذه المجموعة صدفتين متجانستين تتحركان بمفصَّلات شبيهة بالأسنان. ومن أنواع هذه المجموعة المحار الملزمي والكَوكَلْ وبلح البحر و المحار والمحار حاد الصدفة والمحار المروحي. وتُبقي الرخويات ثنائية المصراع صدفتيها مفتوحتين أثناء الراحة، وحينما تكون غير منزعجة، وتَبقى الصدفتان كذلك بوساطة طوق عريض من الأنسجة المطاطة، يعمل كدعامة تسند الصدفتين. وهنالك عضلة أو عضلتان مُقرِّبتان قويتان ملتصقتان بكلتا الصدفتين لإغلاقهما جيدًا، وذلك عند اقتراب أي عدو من أعداء تلك الحيوانات. وعندما يصيب الإعياء العضلات المُقَرِّبة تسترخي الصدفتان وتفتحان. (١) (شكل رقم٥)

توجد الرخويات ثنائية المصراع في كل مكان تقريبًا ما عدا اليابسة. وهنالك حوالي ١١,٠٠٠ نوع من تلك الحيوانات ويعيش معظمها في مياه المحيطات الضحلة قرب الشواطئ وكذلك في البحيرات.

وفي الغالب يكون المصراعين غير متماثلين أي غير متساويي الجانبين مع وجود المنقار (وهو قمة القرن أو طرفه في صدفة المحاريات) بإتجاه الطرف الأمامي، ويكون ذلك بأختلاف الحجم أو درجة التقوس وفي بعض الأنواع تكون الزخارف ايضاً مختلفة، وقد يكون المصرعين كصورة مرآة كل للأخر أي متساويين. (٢)

(١) الموسوعة العربية العالمية، مرجع سابق.
(٢) هاملتون، وولي، بيشوب: المعجم الحيولوجي المصور، مرجع سابق، ص٢٨٠.



شكل رقم (٥)
رسم يوضح التركيب النموذجي
لصدفة المحاريات

- **الأصداف البحرية كعنصر من عناصر الطبيعة:**

الطبيعة هي المنبع الروحي للقواعد، والطبيعة قد تكون ممثلة في جسم الأنسان وعاداته وغرائزه، فالإنسان نفسه ظاهرة طبيعية من ظواهر هذا الكون الذي خلقه الله. ولذلك نجد أن نقطة البداية في العمل الفني هي أن يتعلم الفنان أن ينظر إلى حقائق الطبيعة بعمق بهدف تنمية هذه الحصيلة الفنية التي يختزنها العنصر البشري ثم يعود ليخرجها في صورة فن تشكيلي. (١)

والأصداف البحرية تعد عنصر من أهم عناصر الطبيعة، حيث يوجد منها أكثر من مائة الف نوع، يعيش قليل منها بالمياه العذبة والأكثر منها يعيش في البحار والمحيطات، وتتنوع أشكالها وطوائفها والوانها وبنيتها الداخلية والخارجية. (٢)

ومما سبق نجد أن الأصداف البحرية تعد منبعاً غنياً لتكوينات جمالية، وذلك نظراً لتنوع مصادر الإلهام في الأصداف البحرية مثل البنية الداخلية والخارجية للأصداف، وتنوع الألوان والنظم الخطية على سطح الأصداف البحرية، وايضاً تنوع الملامس والأنواع المختلفة من الإيقاع في التكوين.

تعددية النظم الشكلية للأصداف البحرية كمصدر إلهام لاستحداث أشكال خزفية معاصرة:

أولاً: بنية الأصداف البحرية:

تعرف البنية بأنها نظام من المعقولية أو القانون الذي يفسر تكوين الشئ، خاصة أنها تتكون من عناصر يكون من شأنها أن يختل البناء إذا تحول أو تغير أحد مقوماته. (٣)

كما يعرف ايضاً بأنه مجموعة من العلاقات الكامنة بين عناصر العمل، والتي تأتي بمثابة ترجمة فكرية لدارس العمل ومحلله، كما أنها تعمل على الربط بين عناصره ونظامه الكلي الذي هو محل الدراسة. (٤)

وترى الباحثة أن بنية الأصداف البحرية تنقسم إلى نوعين رئيسيين وهما:

(١) عبد الفتاح رياض: التكوين في الفنون التشكيلية، مرجع سابق، ص١٥، ١٦، ١٨، ٢١.
(٢) الموسوعة العربية العالمية، مرجع سابق.
(٣) سامي محمود طه: مرجع سابق، ص٤٠.
(٤) نبيلة ابراهيم: البنوية من أين والى أين، الطبعة الثالثة، الهيئة العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨١م، ص١٧٠.

١ـ البناء حلزوني:

يعرف الحلزون بأنه المنحنى الذي يلتف حول نقطة ثابتة، والذي يدور حول نفسه، فكل دائرة هي استدارة كاملة حول المحور وهي ربما تكون على مستوى واحد أو في الفراغ تصاعدياً أو مخروطياً.

ويتمثل البناء الحلزوني في بنية الأصداف من طائفة البطنقدميات وطائفة الرأسقدميات ويوجد العديد من أنواع الحلزونات التي يقوم على أساسها البناء الحلزوني للأصداف البحرية ومن أشهر تلك الحلزونات: (١)

- **الحلزون اللوغاريتمي Logarithmic Spiral:**

الحلزون اللوغاريتمي هو أكثر الحلزونات شيوعاً في الطبيعة ويتمثل ذلك في أصداف النوتيات (الرأسقدميات)، ويرجع ذلك إلى وجود درجات مختلفة لسرعة نمو السطح الخارجي بالموازنة مع السطح الداخلي حتى إذا اتسعت سرعات النمو بين الداخل والخارج نتجت قوقعة أنبوبية الشكل أو مخروطية.

ولقد بحث علماء الأحياء والرياضيات في شكل الصدفة الحلزونية ذات النمو المنتظم والذي يتبع نفس قانون الحلزون اللوغاريتمي والذي يرجع بدوره إلى نفس المعادلة الرياضية لدى الأغريق أو معادلة "القيمة الوسطى" وهو ما عبر عنه "أرسطو" فلسفياً بالقطاع الذهبي Golden Section تلك المعادلة التي قامت على أساسها بعض المعابد الأغريقية(٢):

$$أ : ب = (أ + ب) : ب$$

ويتميز الحلزون اللوغاريتمي بأنه يحتوي على قوسين متشابهين على نحو دائم لبعضهما البعض، فعلى الرغم من اختلافهما في المقياس، إلا أنهما لا يختلفان في الشكل، كما يتميز ايضاً بأن نصف القطر يتحرك فيه بانتظام، أما النقطة فأنها تتحرك عليه بدون انتظام. (٣)

٢ـ البناء المتماثل:

يقصد بالبناء المتماثل هو البناء المكون من عدة أجزاء متشابهة في الشكل ولها نفس الوظيفة وخصائص النمو ولكن مختلفة في البنية. (٤)

ويتمثل هذا النوع من البناء في بنية الأصداف البحرية من طائفة المحاريات (ثنائية المصراع) حيث دائما تتكون هذه الطائفة من الأصداف من مصراعين أو صدفتين متشابهان في الشكل والخصائص المكونة تقريباً، ولكن في أغلب أنواع المحاريات يكونان مختلفان في الحجم أو نسبة التقعر للصدفة العلوية عن الصدفة السفلية، وهذا التنوع في الحجم والبنية بين المصراعين المتماثلين، يعد

---

(١) سامي محمود طه: مرجع سابق، ص١٩٦- ٢٠٩.

(٢) ريتا رمزي وديع غطاس: مرجع سابق، ص١٤٣.

(3) MatilaGhyka :The Geometry of Art and Life, McGraw-Hill, New York, 1977, P. 97,98.

(٤) الموسوعة العربية العالمية، مرجع سابق.

مصدر إلهام لإستحداث المجسمات الفنية الخزفية القائمة على صفة التكرار مع التنوع في الحجم والمستويات، وذلك يدعم قيم فنية جمالية للأعمال الخزفية مثل قيم الوحدة والأتزان والتناغم.

ثانياً: الإيقاع في الأصداف البحرية:

يقصد بالأيقاع تكرار الكتل أو المساحات، تكراراً ينتج عنه وحدات قد تكون متمثلة تماماً أو تكون مختلفة، متقاربة أو متباعدة، ويقع بين كل وحدة وأخرى مسافات تعرف بالفترات، وفي الطبيعة أمثلة لا حصر لها لأنواع الأيقاع، والأصداف البحرية كعنصر من عناصر الطبيعة تقوم بنيتها على نوعين من الإيقاع وهما: (١)

أ- **إيقاع متناقص أو متنازل:** ويقصد به تناقص حجم الوحدات تناقصاً تدريجياً مع ثبات حجم الفترات، أو تناقص حجم الفترات تناقصاً تدريجياً مع ثبات حجم الوحدات، أو تناقصهما تدريجياً معاً.

ب- **إيقاع متزايد أو متصاعد:** ويقصد به تزايد حجم الوحدات تزايداً تدريجياً مع ثبات حجم الفترات، أو تزايد حجم الفترات تزايداً تدريجياً مع ثبات حجم الوحدات، أو تزايد حجم كلاً منهما معاً.

وهذا الأمر يتضح جلياً في معظم أنواع وأشكال الأصداف البحرية حيث يوجد دائماً في بنية الأصداف الجانب الذي يبدأ بالوحدات الصغيرة مثل قمة الصدفة في الأصداف الحلزونية من طائفة البطنقدميات، والجانب الآخر الذي يبدأ بوحدات كبيرة مثل فتحة الصدفة أو الحاوية الأخيرة في الأصداف من طائفة الرأسقدميات.

وبذلك يعد الإيقاع ببنية الأصداف البحرية مصدر من أهم مصادر الإلهام لبناء المجسمات الخزفية، حيث أن الإيقاع بصفة عامة يعد عنصر من العناصر التي لا غني عنها في إثارة الأحاسيس الجمالية في الفنون التشكيلية.

ثالثاً: الملمس على أسطح الأصداف البحرية:

يعد الملمس من أهم عناصر التكوين في العمل الفني، حيث لا تقتصر أهميته المادية بالشكل فقط، بل هو ايضاً وسيلة للتعبير عن المضمون، الأمر الذي يضيف إلى العمل الفني قيماً معنوية.

وتتعدد الملامس وتتباين على أسطح الأصداف البحرية، فمنها ما هو ناعم الملمس ومنها ما هو خشن الملمس، ومنها ما يحتوي سطحه على نتؤات ومنها ما يحتوي على أشواك حادة، كل هذه الملامس تعد مصدر إلهام لمعالجة الأسطح الخزفية، واستخدام هذه الملامس بشكل متباين كما هي على أسطح الكثير من الأصداف البحرية، يعد من قبيل الصراع الدرامي في الفنون التشكيلية. (٢)

(١)عبد الفتاح رياض: التكوين في الفنون التشكيلية، مرجع سابق، ص١٨١، ١٨٢، ١٨٣.
(٢)عبد الفتاح رياض: التكوين في الفنون التشكيلية، مرجع سابق، ص٣٦٩.

منهجية البحث :

يتبع البحث المنهج الوصفى التحليلى من حيث إطاره النظرى والذى يتناول مجموعة من الدراسات المرتبطة بموضوع البحث، كما يتناول البحثتعددية النظم الشكلية للأصداف البحرية.

كما يتبع المنهج التجريبى فى إطاره العملى والذى يشتمل على أعمال التجربة التي قامت بها الباحثة، والتي تحتوي على عشرون شكل خزفي معاصر مستوحى منالنظم الشكلية المتعددة للأصداف البحرية.

نماذج من أعمال التجربة البحثية:

- **العمل الأول**: (**شكل رقم ٦**)

  - الخامات وتقنيات التنفيذ: إستخدم في بناء الشكل الطين الأسوانلي، كما تم بناءه بطريقة البناء اليدوي الحر، وإستخدمت تقنيات الطلاء بالبطانات الطينية الملونة والحز والكشط في معالجة السطح.
  - الوصف والتحليل: الشكل مستوحى من شكل الأصداف البحرية من طائفة المحاريات والأصداف من طائفة البطنقدميات، حيث تكون الشكل من جانبين مستوحيان من المصراعين في طائفة المحاريات، وإستوحي الملامس والنتؤات على السطح من أصداف طائفة البطنقدميات، والنتؤات والبروز العشوائية على سطح الشكل أضفت على الشكل قيمة الأتزان والقوة.

- **العمل الثاني**: (**شكل رقم ٧**)

  - الخامات وتقنيات التنفيذ: إستخدم في هذا بناء الشكل الطين الأسوانلي، كما تم بناءه بتقنية الحبال والشرائح، وإستخدمت تقنيات الطلاء بالبطانات الطينية الملونة والحز والكشط والإضافة والحفر البارز والغائر في معالجة السطح.
  - الوصف والتحليل: الشكل مستوحى من شكل الأصداف البحرية من طائفة الرأسقدميات من نوع صدفة النوتي الحلزونية، والملامس البارزة على سطح الشكل بشكل حلزوني تعطي للشكل إنطباع الحركة الدائمة، كما يجعل العين تدور حول الشكل بسهولة ويسر وتضفي على الشكل قيمة الحيوية والإتزان.

- **العمل الثالث**: (**شكل رقم ٨**)

  - الخامات وتقنيات التنفيذ: إستخدم في هذا بناء الشكل الطين الأسوانلي، كما تم بناءه بتقنية الضغط في القوالب والتشكيل اليدوي الحر، وإستخدمت تقنيات الطلاء بالبطانات الطينية الملونة والحز والكشط والنحت الخزفي في معالجة السطح.
  - الوصف والتحليل: الشكل مستوحى من شكل الأصداف البحرية من طائفة المحاريات، وتم إضافة زوائد حول الشكل تشبه الأشواك ،كما أن إستخدام الملمس الخشن غير المنتظم على

سطح الصدفة أعطى للصدفة إحساس بسيط وتناغماً واضحاً للشكل، وإستخدام الشكل الحلزوني أعطى للشكل الحركة والنشاط.

- **العمل الرابع**: (**شكل رقم ٩**)

- الخامات وتقنيات التنفيذ: إستخدم في هذا بناء الشكل الطين الأسوانلي، كما تم بناءه بتقنية الحبال الطينية، وإستخدمت تقنيات الطلاء بالبطانات الطينية الملونة والنحت الخزفي في معالجة السطح.
- الوصف والتحليل: الشكل مستوحى من شكل الأصداف البحرية من طائفة البطنقدميات من عائلة أصداف البيضة Egg Shells، وتم إضافة الملمس الخشن على أحد جوانب الشكل، فيما ترك الجانب الأخر أملس بدون ملامس، وهذا التباين في الملامس يعطي إيقاعاً جمالياً للشكل، وهذا التباين في الملمس أعطى تناغماً واضحاً وأبرز قيمة اللون في الشكل.

(شكل رقم ٦)

(شكل رقم ٧)

(شكل رقم ٨)

(شكل رقم ٩)

نتائج البحث:

تشير نتائج هذا البحث إلى فاعلية الإستفادة من تعددية النظم الشكلية للأصداف البحرية في إستحداث أشكال خزفية معاصرة، ومدى الإفادة من تحليل تلك النظم المتعددة في تطوير الرسوم والأعمال الخزفية لطلاب قسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية جامعة عين شمس،والتي تتناول الأصداف البحرية كمصدر إلهام.

التوصيات :

- ضرورة الإهتمام بالإستمرار في دراسة النظم الشكلية في الطبيعة بصفة عامة، وفي الأصداف البحرية بصفة خاصة
- توجيه الإهتمام للفكر التجريبي في مجال الخزف.
- عقد المزيد من الندوات والمحاضرات التى تتناول النظم الشكلية المتعددة للأصداف البحرية .
- عقد المزيد من ورش العمل والدورات التدريبية للتعريف بالأنواع المختلفة للأصداف البحرية وكيفية الإستفادة من النظم الشكلية لها.

المراجع العربية والأجنبية

الكتب العلمية:

١- عبد الفتاح رياض: التكوين في الفنون التشكيلية، الطبعة الأولى، دار النهضة العربية، ١٩٧٣م.

٢- محمود البسيوني: العملية الإبتكارية، دار المعارف، القاهرة، ١٩٩٤م.

٣- نبيلة ابراهيم: البنوية من أين وإلى أين، الطبعة الثالثة، الهيئة العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨١م.

٤- هاملتون، وولي، بيشوب: المعجم الجيولوجي المصور، ترجمة محمد فتحي عوض الله، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٩٩م.

الرسائل العلمية:

٥- السيد محمد مزروع: إستلهام بعض التكوينات الخطية من الكائنات الحية وتوظيفها لإثراء أشغال المعادن في التربية الفنية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس، ١٩٩٨م.

٦- خليفة عبد السلام شعبان: الرؤية الفنية لمختارات من الكائنات البحرية والإفادة منها في تشكيلات خزفية معاصرة، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ٢٠٠١ م .

٧- ريتا رمزي وديع: نظم الإيقاع الخطي في بنية مختارات من القواقع البحرية كمدخل لتدريسي التصميمات الخطية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ١٩٩٩م.

٨- سامي محمود طه إبراهيم: النظام الإنشائي للشكل الحلزوني في الطبيعة كمدخل لإستحداث أشكال خزفية مبتكرة، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ٢٠٠٥م.

٩- سعاد جمعة: الطبيعة فى الفن، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان،١٩٧٢م.

١٠- عماد الدين على حسن المغربى: الاستفادة من القانون البنائى لعناصر الطبيعة فى إنتاج خزفى مبتكر، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ١٩٨٩م.

١١- محمد محمد محمود: النظام الإنشائي في عناصر الطبيعة كمدخل لإثراء الملامس على الأسطح الخزفية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

١٢- مروة عطا الله: الإيقاع التشكيلي لهيئة الشعاب المرجانية والإستفادة منها في إثراء البناء الخزفي المجرد، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس، ٢٠٠٥م.

١٣- نظيرة أحمد السيد الفخراني: إستثمار نظم العلاقات الشكلية في مختارات من عناصر الطبيعة كمدخل لتدريس أسس التصميم لطلاب التربية الفنية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ١٩٩٥م.

المجلات والمؤتمرات والمتاحف:

١٤- الموسوعة العربية العالمية، النسخة الثانية الإلكترونية، شركة أعمال الموسوعة للإنتاج الثقافي، القاهرة، ١٩٩٩م.

١٥- عبد الغني الشال: مجلة سلسلة الثقافة الفنية، العدد الثالث، مارس ١٩٩٦م.

١٦- على السلمي: إتجاهات جديدة في الفكر التنظيمي، عالم الفكر، العدد الرابع، الكويت.

١٧- معجم الجيولوجيا، الهيئة العامة لشئون المطابع الإميرية، القاهرة، ١٩٦٤م.

الكتب الإنجليزية والإنترنت :

18- http://ar.wikipedia.org/wiki/

19- Bernard Samuel Myers: Encyclopedia of World Art, McGraw-Hill, New York, 1959.

20- MatilaGhyka: The Geometry of Art and Life, McGraw-Hill, New York, 1977.