البناء الشكلي المورفولوجي للدياتومات كمدخل لتدريس المعلقة المعدنية

The morphological structure of diatoms as an introduction to the teaching metal pendants

أ.م.د/إيمان مصطفي إبراهيم ريحان
أستاذ أشغال المعادن المساعد بكلية التربية النوعية – جامعة كفر الشيخ
Eman Mostafa Ibrahim Rehan
Assistant Professor, of Metal Works at the Faculty of Specific Education – Kafr El Sheikh University
Emanrehan540@gmail.com

الملخص

تعتبر الطبيعة مصدراً خصباً لاثارة خيال الفنان فيستلهم منها مفرداته التشكيلية ، فنجد فيها العديد من الجماليات والمفردات والنظم منها مايمكننا رؤيته بالعين المجردة ومنها ما يتم رؤيته باستخدام المجاهر المكبرة والدياتومات نوع من الطحالب لاتري بالعين المجردة ولها عدة أشكال تزيد عن الألفي نوع ،يمكن الاستفادة منها في اثراء الفكر التصميمي للطلاب .

فتتعدد صورها وهيئاتها سواء في بنائها التشكيلي أو نظامها البنائي فهي تحمل عناصر التصميم المتنوعة بصور وعلاقات وصياغات تشكيلية لانهائية ، فمنها المتماثل ومنها مايبني بصور متباينة كالهيئة المتشعبة أو ماينظم بشكل اشعاعي سواء حول محور أو حول مركز ، وغير ذلك

إن تدريس أشغال المعادن وخاصة المعلقات يحتاج إلي التجديد فتم طرح أشكال الدياتومات كنوع من المثير الفكري للطلاب لتصميم معلقات معدنية ، فالدياتومات لها العديد من الأشكال الجمالية التي تحمل قيماً سطحية متنوعة .

يهدف البحث إلي دراسة وتحليل البناء الشكلي المورفولوجي للدياتومات والاستفادة منها كمصدر جديد لتصميم المعلقة المعدنية وقد تم تطبيق البحث علي طلاب الفرقة الرابعة نظام اللائحة القديمة بمقرر أشغال المعادن ٢ وتم عمل مجموعة من المعلقات المعدنية المميزة.

الكلمات المفتاحية: البنائي الشكلي المورفولوجي ،الطحالب ، الدياتومات ، المعلقة المعدنية

Abstract

Nature is a fertile source to stimulate the artist's imagination, from which he draws inspiration for his artistic vocabulary. We find in it many aesthetics, vocabulary and systems, some of which we can see with the naked eye and some of which are seen using magnifying microscopes. Diatoms are a type of algae that cannot be seen with the naked eye and have several forms exceeding two thousand species. They can be used to stimulate the design thinking of students. Their images and forms are diverse, whether in their artistic construction or their structural system. They carry various design elements in infinite images, relationships and artistic formulations. Some of them are symmetrical and some are built in different images, such as the branched form or what is organized in a radial manner, whether around an axis or around a center, and so on. Teaching metalwork, especially pendants, needs to be renewed, so the shapes of diatoms were introduced as a kind of intellectual stimulus for students to design metal pendants. Diatoms have many aesthetic forms that carry various superficial values. The research aims to study and analyze the morphological structure of diatoms and benefit from them as a new source for designing mineral pendants. The research was applied to fourth-year students of the old regulations system in the Metal Works 2 course, and a group of distinctive mineral pendants were made

Keywords: The morphological structure, Algae, diatoms, metal pendant

مقدمة:

تعتبر الطبيعة مصدراً خصباً لاثارة خيال الفنان فيستلهم منها مفرداته التشكيلية ، فنجد فيها العديد من الجماليات والمفردات والنظم والتي نجد منها مايمكننا رؤيته بالعين المجردة ومنها ما ظهر لنا بعد تطور العلوم بمدخل القرن العشرين فبدأنا نري العالم الخفي عن أعيننا وهي الكائنات المجهرية التي يتم رؤيتها باستخدام المجاهر المكبرة والتي لم نكن لنتعرف عليها لولا تلك المجاهر ، والدياتومات نوع من الطحالب لاتري بالعين المجردة ولها عدة أشكال تزيد عن الألفي نوع والتي يمكن الاستفادة منها في اثارة الفكر التصميمي لطلاب الفنون ليستلهموا منها تصميمات لمشغولة معدنية تتسم بالجمال.

تتعدد صور الدياتومات وهيئاتها سواء في بنائها التشكيلي أو في نظامها البنائي فهي تحمل عناصر التصميم المتنوعة بصور جمالية بعلاقات وصياغات تشكيلية لانهائية ، وهي أحد أنواع الطحالب العضوية ، فنجد منها مايتكون بشكل متماثل الهيئة ومنها مايبني بصور متباينة ومختلفة كالهيئة المتشعبة أو ماينظم بشكل اشعاعي سواء حول محور أو حول مركز ، وغير ذلك وتتباين في شكلها البنائي فمنها مايبني معتمداً علي الخط المنحني أو المستقيم أو المتموج لتكون بذلك تشتمل علي صوراً متعددة من التكرار والايقاع والقيم والأسس التصميمية المتنوعة .

إن تدريس أشغال المعادن وخاصة تدريس المعلقات يحتاج إلي التجديد المستمر والتشويق لجذب واثارة الفكر التصميمي للطلاب ففكرت الباحثة في عرض موضوع الاستلهام من الدياتومات كنوع من المثير الفكري للطلاب لتصميم معلقات معدنية بفكر مبتكر ، حيث تضافر كل من العلم والفن مثير في حد ذاته بالاضافة إلي أن الدياتومات تحتوي علي العديد من الأشكال الجمالية والصور المتعددة والتي تشكل قيماً سطحية متنوعة يمكن الاستفادة منها في تصميم وتنفيذ المعلقة المعدنية .

مشكلة البحث :

لم يتم تناول اشكال الدياتومات في تصميم المشغولة المعدنية من قبل كما أنه لم يتم استخدامها في الدراسات الخاصة بالتربية الفنية إلا قليلاً جدا من ولم يتم استخدامها في اشغال المعادن.

فتتلخص مشكلة البحث في التساؤل الأتي:

إلي أي مدي يمكن الاستفادة من البناء الشكلي المورفولوجي للدياتومات في استلهام تصميم المعلقة المعدنية؟

أهمية البحث :

- يعد البحث محاولة لتحفيز الطلاب للاستلهام من الطبيعة لتصميم مشغولة معدنية مميزة.
- تأتي أهمية الدراسة في كونها محاولة للتوصل إلي تصميم معلقة معدنية بالاستفادة من الشكل البنائي المورفولوجي للدياتومات كأحد أنواع الطحالب وأحد الأشكال الجمالية في الطبيعة ، والتي تتنوع أشكالها وأنواعها وماتحتوي عليه من مظاهر شكلية وثراء ملمسي، يمكن الاستفادة منها في اثراء تدريس المعلقة المعدنية .

هدف البحث : يهدف البحث إلي:

- دراسة وتحليل البناء الشكلي المورفولوجي للدياتومات للاستفادة منها كمصدر جديد لتصميم المعلقة المعدنية.

فرض البحث:

- يفترض البحث أن البناء الشكلي المورفولوجي للدياتومات يمكن الاستفادة منه في تصميم وتنفيذ المعلقة المعدنية

منهج البحث :

- يتبع البحث الحالي المنهج الوصـفي التحليلي وذلك في تناول الإطار النظري للبحث وجمع البيانات. و المنهج شبه التجريبي في الاطار التطبيقي للبحث ، الذي يشمل التجربة التطبيقية الطلابية

حدود البحث:

حدود بشرية:عينة عشوائية من طلاب الفرقة الرابعة نظام اللائحة القديمة عددهم ٣٥ طالب وطالبة

حدود زمنية:الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠١٨/٢٠١٧ م

حدود مكانية : ورشة المعادن بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ

حدود موضـوعية : يقتصـر التطبيق علي تناول اشـكال الدياتومات كأحد اشـكال الطحالب في الطبيعة بالدراسـة والتحليل لمعرفة البناء الشكلي المورفولوجي لها والاستلهام منه لتصميم معلقات معدنية مميزة.

- كما يقتصر التطبيق علي عمل معلقات معدنية حائطية تتراوح مساحتها مابين ٢٥و٣٥سم مربع باستخدام خامة النحاس الأصفر والأحمر مع امكانية اضافة الألومنيوم أو الاستانلس أو الصاج .

- يقتصر التطبيق علي الوصل بطرق الوصل البسيط بدون لحام، واستخدام الاساليب التشكيلية البسيطة للمعادن التي تم تعلمها سابقاً بالاضافة لتلك الأساليب المدرجة بتوصيف المقرر.

أهم مصطلحات البحث :

- البناء الشـــكلي المورفولوجي The morphological structure:هو التركيب الذي يقوم علي تحليل بناء الشـكل وهيئته علي معايير وأسـس محددة ، و" المورفولوجي(Morphology) هو العلم الذي يدرس الشـكل حيث يهتم بدراسـة تكوين وشـكل الكائنات الحية من حيث مظهرها الخارجي وتكوينها الخلوي ومكوناتها وأنواع الأنسجة الموجودة فيها "(١).
- الطحالب Algae : نباتات مائية تختلف عن الأرضـية في كونها ليس لها خشـب ولاأنسـجة وعائية وليس لها جذور
- الدياتومات diatoms : نوع من أنواع الطحالب الذهبية وتحتوي علي أشـــكالاً وصـــوراً متعددة وهي من الطحالب العضوية أحادية الخلية وواسعة الانتشار .
- المعلقة المعدنية metal pendant: هي المشغـولة التي تصنع من المعدن كخامة أساسية ويتم فيها تطويع خامة المعدن طبقا لتصـميم يجمع بين الجانب الوظيفي الإسـتخدامي والجمالي وهي إما حائطية تعلق علي الحائط

١) هبة همام علي الشريف : "جماليات علم المورفولوجي والتصميم البيئي"، مجلة بحوث التربية النوعية ، جامعة المنصورة ، العدد ٤٥، يناير ٢٠١٧ م ،ص٤٨٠.

لتجميله أو تعلق متدلية من السقف أوتتدلي من سقف السيارات لتزيينها أو أي نوع آخر (المستهدف في البحث الحالي المعلقة الحائطية).

الجانب النظري:

البناء الشكلي المورفولوجي

البناء الشكلي المورفولوجي يعني دراسة تكوين ومظهر الكائنات وتركيبها أو بنيتها الداخلية ومظهرها الخارجي وبالتالي الوقوف علي ماتحمله من قيم جمالية وتشكيلية خطية ولونية وملمسية،" إن الشكل يعد من أهم العناصر المرئية التي يتحقق من خلالها الفهم والاتصال والاستمتاع "([٢]).

كما يقصد بكلمة شكل من الناحية اللغوية المظهر أو الهيئة ويعني تنظيم مجموعة من العناصر،كما يعني مجموع الأجزاء وعلاقتها ببعضها"([٣]).

التعريف بالطحالب وأنواعها– تعريف الدياتومات

ماهية الطحالب

الطحالب هي كائنات حية تشبه النباتات، لكنها تعيش في الماء ، تمثيلها الضوئي كبير، وتختلف عن النباتات في كونها ليس لها ثغور ولا خشب ولا لحاء والمميزين للنباتات الأرضية ، وتشمل الطحالب أنواع عملاقة وأنواع دقيقة "([٤]).

تستخدم الطحالب عند بعض الشعوب كالصينيين كنوع من أنواع الطعام كما تدخل في صناعة بعض المشروبات والمواد الغذائية والأدوية وفي المجالات الطبية كالأسنان حيث تستخدم في بناء بعض قوالب الأسنان ، كما تدخل في تركيب بعض مستحضرات التجميل ، وتصنف الطحالب وفقاً لعدد الخلايا الي نوعان : أحادية الخلايا (كالدياتومات) ومتعددة الخلايا وهي التي تتكون من تجمع العديد من الطحالب احادية الخلايا ، كما تصنف من حيث اللون إلي ثلاثة أنواع : الطحالب البنية ، الطحالب الخضراء، الطحالب الحمراء"([٥]).

لأن الطحالب لها العديد من الأنواع وكل نوع يشمل العديد من الأشكال كما نري في شكل (١) ، فقد تم اختيار الدياتومات كأحد أنواع الطحالب وحيدة الخلية لتكون محور الدراسة بتحليل البناء الشكلي المورفولوجي لها والاستفادة منه كمدخل لتدريس المعلقة المعدنية لما تتمتع به من تنوعات شكلية .

في الغالب " لايوجد تصنيف محدد للطحالب لأن هناك تجديد ومراجعة مستمرة علي جميع المستويات الوراثية والبنية الأساسية ، وتنقسم الطحالب عموماً من ثمانية إلي أثني عشر قسماً وذلك وفقاً لعدة تصنيفات ، ومن أهمها الطحالب العصوية وهي كائنات دقيقة تعرف بالدياتومات ، فالاسم الشائع للطحالب العصوية هو الدياتومات ، والذي أتي من الاشتقاق من الكلمة اليونانية (dia=through)+(tomnein=to cut) والتي تعني مقطوعة إلي النصف (cut in half) والذي يعكس تركيب الخلية ، وبشكل عام تنقسم الدياتومات إلي مجموعتين أساسيتين يعتمدان علي الشكل ، وهما ، دياتومات مركزية centrales ، وديياتومات ريشية Pennales ، وتمتاز الدياتومات المركزية بشكلها الاسطواني أو القرصي أو الدائري لانها مجسمة وتلك

---

[٢]) طارق محمد عبد الحي محمد : "مورفولوجيا تشكيل نقاط الجذب المحورية ودلالاتها كأساس تشكيلي وبصري في بناء العمل الابداعي "، مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية ، العدد الخامس، ٢٠١٧م ،ص١٠.

[٣]) محمد حامد ضيف الله: " انعكاس مورفولوجي البناء والاختزال علي التصميم الداخلي "، مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية ، المجلد الخامس،العدد الرابع والعشرون ، نوفمبر٢٠٢٠م ،ص ٣٤٩.

[٤]) https://ar.strephonsays.com/red-algae-and-vs-brown-algae-12202

[5])https://scienceflame2019.blogspot.com/2020/05/algea31.html

الأشكال من زوايا مختلفة ، كما تتميز بالتناظر الشعاعي وتكاثرها من نوع البيضي Oogamy وهي شائعة الوجود في الغالب في شكل هائمات وبشكل حقيقي تكون هائمات حقيقية Holoplanktonic أو جزئية Meroplanktonic ، أما النوع الثاني فهو **الدياتومات** الريشية وتمتاز بشكلها المتطاول وتناظرها الجانبي بأشكال متنوعة ويكون تكاثرها من نوع المتماثل الأمشاج Isogamyn ، وتنقسم الدياتومات الريشية إلي شكلين رئيسيين ، يسمي الأول Raphid diatoms نظراً لامتلاكه تركيب يسمي الرافي Raphe وهو يساعدها في التحرك والالتصاق بالنباتات أو علي السطوح المختلفة ، أما الشكل الثاني فيسمي Araphid diatoms ، وهو الذي لايمتلك تركيب الرافي ، وتكون ريشية أو مركزية وفقاً إلي شكل وترتيب الحفر التي تتكون علي سطح الصمام أو العلبة فتكون شعاعية حول نقطة كما في صنف رتبة المركزية ، أو تكون مرتبة بشكل صفوف طولية كما في صنف رتبة الريشية "(٦ ، كما تتكون مع مر السنوات دياتومات متحجرة تتميز بشكلها الحلزوني مثل شكل (١١) .

شكل (١) بعض أشكال الطحالب المتنوعة
المصدر: بتجميع من الباحثة https://ar.strephonsays.com/red-algae-and-vs-brown-algae-12202

الدياتومات Diatoms :

٦) سارة صادق رشيد : " التكوين النوعي والكمي للدياتومات الهائمة والملتصقة علي النباتات المائية في هور شرق الحمار/جنوب العراق" ، رسالة ماجيستير، كلية العلوم قسم البيئة، جامعة البصرة ، جمهورية العراق ، ٢٠١٩ م ، ص٤،٥

تسمي "المشطور أو طحالب الدياتومات أو الدياتوم أو الطحالب العصوية وباللغة الانجليزية Diatoms ، وهي عدد كبير من الطحالب وحيدة الخلية التي تتميز عن غيرها بوجود غطاء لها من السيليكا والتي يطلق عليها المحارة الدياتومية " (٧) ، وتعد الدياتومات " أشهر أنواع العوالق النباتية التي توجد في المحيطات والبحار، وتتواجد في مستعمرات كما قد تتواجد في شكل أشرطة مثل (Fragilaria) أو خيوط أو مراوح مثل (Meridion) أو مسطحات مثل (Tabellaria) أو مستعمرات نجمية مثل(Asterionella) ، وتظهر في تنوعات شكلية مميزة في الغالب تكون هندسية الشكل ، وغالبها يتكون من نصفين غير متماثلين بينهما انقسام لذا تسمي مشطورات "(٨).

إن شكل الدياتومات عبارة عن نصفين غير متساويين فلا ينطبق أحدهما على الآخرتماما ، فهي غالبًا ما تتكون من جانبين غير متماثلين مع وجود انقسام بينهما، ليكونا مايشبه صندوقاً صغيراً له غطاء كما نري في شكل (٦و٨)، وهي واحدة من أشهر العوالق النباتية ، وتعيش الدياتومات وتنمو على أشعة الشمس، وعلي الماء،وبعض المعادن ، و ثاني أكسيد الكربون ، ولها عدة أشكال كما في شكلي (٢،٣) .

فهي كائنات عضوية متناهية في الصغر حيث يقل حجمها عن ٢مم فما يعادل خمسين دياتوم يعادل طول بعوضة واحدة صغيرة ، وتري الدياتومات بالمجاهر المكبرة ، وهي تساهم في انتاج أكثر من ٢٠% من الاكسجين ، فهي كائن حي مجهري وحيد الخلية .تعيش في الماء والبحيرات العذبة والمحيطات والجداول، والأنهار، وفي التربة الرطبة ، كما تعيش فوق الرمال والصخور والنباتات ، أو تطفو بِحرِّية على سطح الماء. والدياتومات معروفة جيدًا بوصفها في مجموعة الكائنات الحية المندفعة في المناطق العلوية من المحيطات، وهي من الكائنات الحية التي تسمي بالعوالق المائية .

تبدو الدياتومات تحت المجهر ذات أشكالاً غاية في الجمال والتنوع ؛ إذ يوجد آلاف الانواع من الدياتومات في العالم و كل نوع منها يبدو مختلفًا؛ بسبب تلك الخواص الفريدة لجدارها الخلوي والذي يحتوي على السيليكا وتتنوع أشكالها بشكل كبير كما في أشكال (٤و٥ و٦) والتي تمثل عدد قليل جداً من أشكالها .

تحتوي خلايا الدياتومات على مواد لونية خضراء وصفراء برتقالية وهي التي تساعدها على الاحتفاظ بالطاقة الشمسية. فتتميز بذلك بلونًا ذهبيًا، لذا، يُطلق عليها في بعض الأحيان الطحالب البنية الذهبية.

تختلف الدياتومات عن أصناف الطحالب الأخرى بخلاياها المحاطة بصدفة شبيهة بالزجاج صلبة تتكون من الأوبال. و تتكاثر الدياتومات عادة بالانقسام الخلوي حيث تنقسم الخلية الواحدة إلى خليتين. ثم تحتفظ كل خلية جديدة بجزء من صدفة الخلية الأم. وتظل أحياناً بعض الدياتومات متصلة ببعضها بعد الانقسام ، مشكِّلة سلسلة ذات شكل شريطي. ويقدر بعض العلماء احتمال وجود أكثر من ١٢,٠٠٠ نوع منها. ويتعرف العلماء على أنواع الطحالب عامة بفحص صدفاتها .

شكلت صور الدياتومات لوحات فنية هندسية، لما تتمتع به من جمال أخّاذ وتنوع فى الأشكال والألوان. وعلى الرغم من شهرة هذه الطحالب لدى جميع دارسي علوم البيولوجي ، إلا أن هذه الكائنات لم تشغل الباحثين إلا مؤخرا. ولقد زاد الاهتمام بها بشكل كبير بعد أن تمكن فريق من الباحثين من تعديلها وراثيا لتساهم فى قتل الخلايا

---

٧) محمد الصاوي محمد مبارك :"معجم المصطلحات العلمية في الأحياء الدقيقة والعلوم المرتبطة بها"، بالعربية والانجليزية، القاهرة، مكتبة أوزوريس ،٢٠٠٣، ص٦٥. OCLC:4769982658 ، QID:Q126042864

٨) ورين ستوكلي:" معجم البيولوجيا المصور بالعربية والانجليزية"،ترجمة محمد أحمد شومان ، مراجعة محمد الدبس، بيروت، ١٩٩٣ ،ص١١٠ ، OCLC:956925244، QID:Q125925418

السرطانية لتعزف سيمفونية جديدة فى مجال التكامل بين التخصصات العلمية المختلفة"[٩] و " ، يتراوح قطر الدياتوم الواحد ما بين ٤ :٦ ميكرومتر "[١٠].

"عندما تموت الدياتومات تبقى صدفاتها الصلبة متماسكة ، ومع الوقت تغوص في قاع البحر . و التراكمات القديمة لأصداف الدياتومات في قاع البحار تستخرج في شكل أتربة دياتومية وتسمي دياتوميت. و مادة الدياتوميت تستخدم كمسحوقًا كاشطا للتلميع . وتُستخدم أيضًا في صناعة المطاط والمنتجات البلاستيكية. "[١١]

"تتنوع الدياتومات في شكلها من حيث البساطة أو التعقيد وتنقسم إلي نوعين رئيسيين وفقاً للشكل هما :

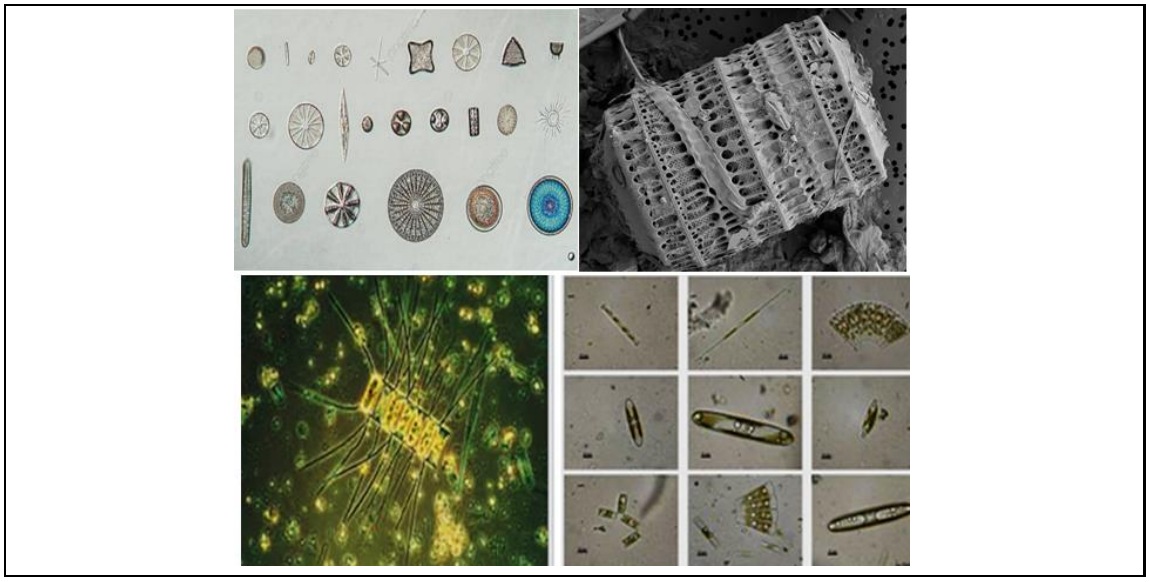
1- المركزية وهي التي يكون شكلها الأساسي مستدير أو شبه مستدير وذات زخارف متشعبة او شعاعية مثل شكل (٨).
2- الريشية وهي تأخذ شكل المستطيل أو شبه المستطيل ولها عدة أشكال تشبه ريش الطيور مثل أشكال (٧و٩و١٠) .

شكل (٢) بعض أشكال الدياتومات وتظهر فيها عدة أشكال للدياتومات المركزية والريشية

المصدر :تجميع الباحثة https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%88%D9%85

[٩] https://boldnews.net/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%AD%D8%A7%D9%84%D8%A8-
[١٠] https://boldnews.net/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%AD%D8%A7%D9%84%D8%A8-
[١١] https://www.marefa.org/%D8%AF%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%88%D9%85

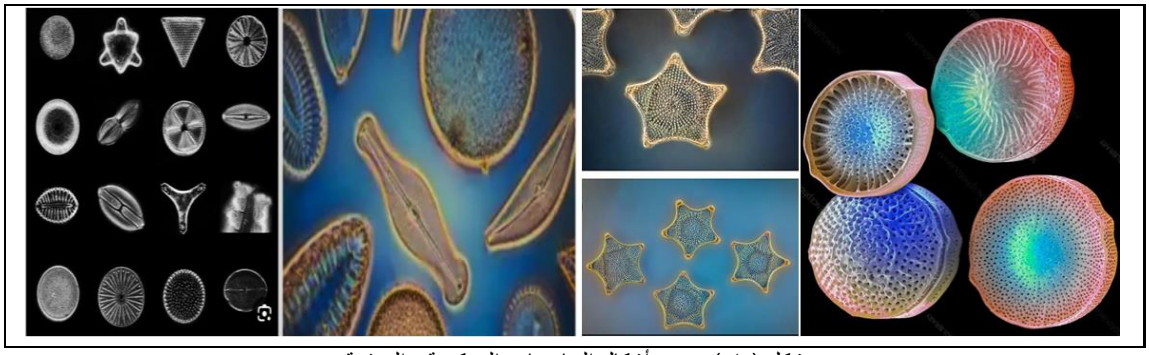
كما تتنوع أشكال الدياتومات المركزية والريشية والدياتومات مجموعة كبيرة من الطحالب وحيدة الخلية سليكاتية أي أن خليتها تحتوي علي السليكا وهي من العوالق ،و لها تماثل اشعاعي حول المركز سواء نقطة في المنتصف كنقطة اشعاع أو حول محور طولي ومنها ماهو مستدير الشكل أو شبه مستدير ومنها ماهو نجمي الشكل أو بيضاوي الشكل أو بشكل عضوي طولي أو شبه مستطيل كما بالشكل (٢و٤).



شكل (٣) بعض أشكال الدياتومات المميزة والتي تعيش في المياة العذبة ونلاحظ اختلاف تماثلها مابين المحورية والاشعاعية والرأسية والأفقية

المصدر" بتصرف من الباحثة بالتجميع

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%88%D9%85#/media/%D9%85%D9%84%D9%81:Paralia_sulcata_diatom.tif

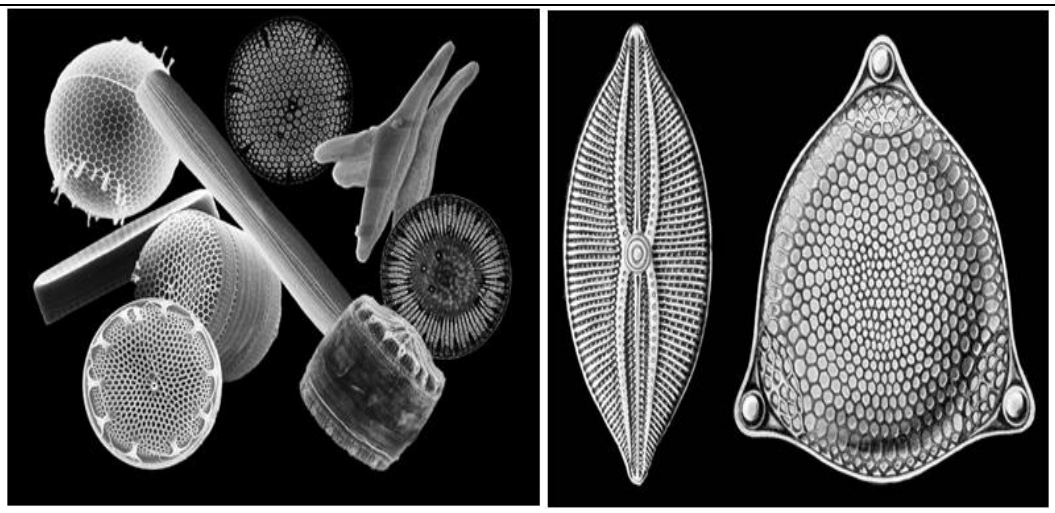


شكل (٤) بعض أشكال الدياتومات المركزية والريشية

المصدر تجميع الباحثة : https://images.app.goo.gl/QoQXaXoKvmF2tD8Z6

شكل (٥) شكلي الدياتومات المركزية والريشية والشريطية علي اليمين وعلي اليسار رسم تخطيطي لانواع مختلفة من الطحالب

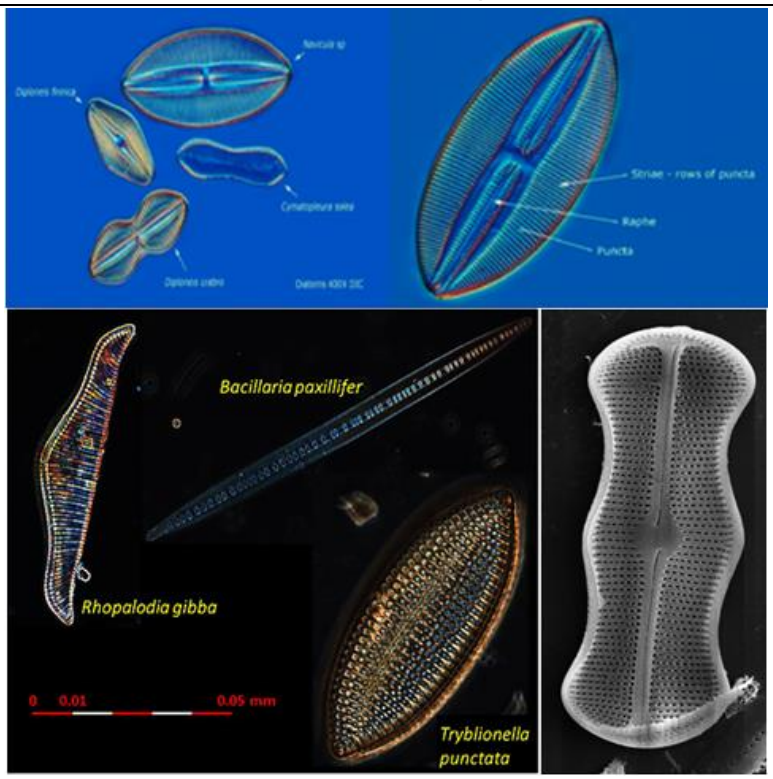
المصدر : تجميع الباحثة https://search.app/67vMsUSsvQK7t1oc8



شكل (٦) بعض أنواع الدياتومات والتي نلاحظ دقة وثراء البناء الشكلي المورفولوجي لها سواء في الهيئة العامة أو التفاصيل الداخلية الدقيقة

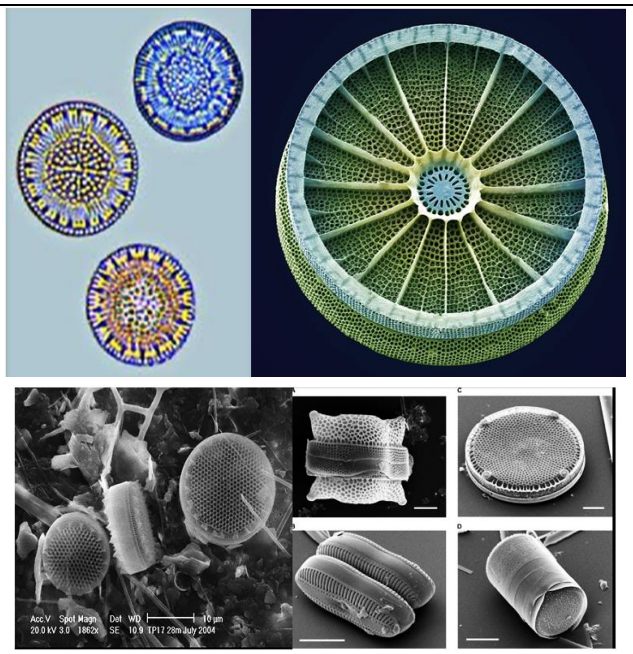
المصدر : تجميع الباحثة

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%88%D9%85#/media/%D9%85%D9%84%D9%81:Diatomeas-Haeckel.jpg



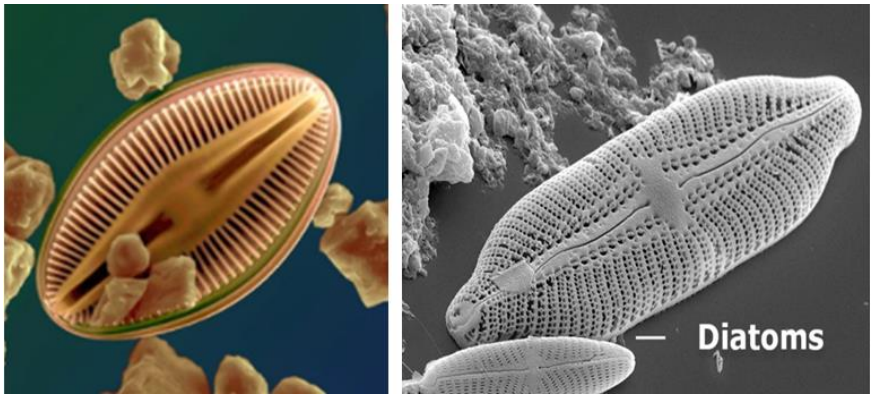
شكل (٧) شكل لعدة انواع من الدياتومات الريشية المتنوعة في الأعلي رسم توضيحي يشير لاسم العديد من اجزاء هيكل شريحة من الدياتومات القادرة علي الحركة وتغيير اتجاهها أثناء الحركة نحو الضوء الأزرق ، وأسفل شكلين من الدياتومات الريشية وتفاصيل أجزائها .

المصدر : من تجميع الباحثة https://moticmicroscopes.com/blogs/articles/diatoms-nature-s-jewels-viewed-with-a-microscope

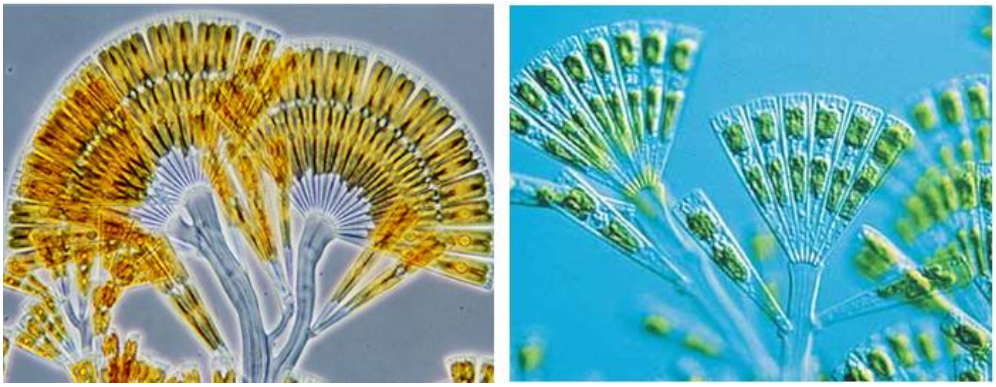


شكل (٨) بعض أشكال الدياتومات المركزية ويطلق علي الدياتوم المشطور وتظهر في شكل أقراص متناظرة حول نقطة المركز بشكل زخرفي فريد ونلاحظ الشكل المجسم لها بهيئة اسطوانية وتفاصيل القرص الدائري

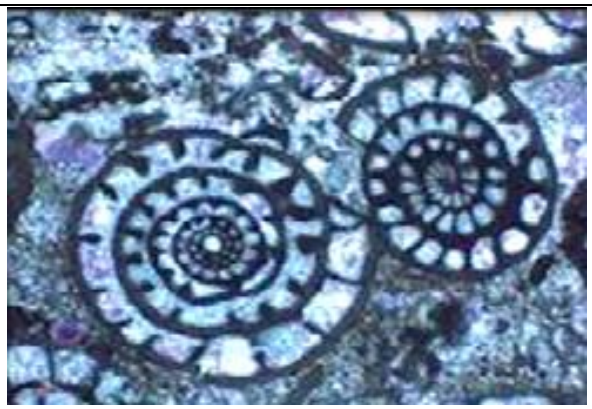
المصدر : تجميع الباحثة https://search.app/o3UcnXkhUEKgMqT99



شكل (٩) دياتومات ريشية يتضح فيها شكل الحفر التي تنتظم يمين ويسار
المصدر : تجميع الباحثة https://search.app/ZZaxJc7fcSaisX6w8



شكل (١٠) دياتومات اشعاعية يتضح فيها شكل الحفر التي تنتظم بشكل متشعب اشعاعي بشكل مروحي
المصدر : تجميع الباحثة https://search.app/adE3n2FYfRteHoYv7



شكل (١١) شكل من أشكال الدياتومات المتحجرة ونلاحظ شكلها الحلزوني المميز
المصدر : https://search.app/69w8cZzsMwpxsNpe9

تحليل لبعض أعمال فنانين معاصرين مستلهمة من البناء الشكلي المورفولوجي لمفردات الطبيعة:

نري العديد من الفنانين استلهموا أفكار أعمالهم من البناء الشكلي المورفولوجي للطبيعة ومفرداتها المتنوعة كالنباتات والكائنات الحية المختلفة والأرض والصخور وغير ذلك ، ونأخذ مثالاً بسيطاً لبعض أعمال الفنانين في العصر الحديث علي مستوي العالم علي سبيل المثال لاالحصر كشكل (١٢) وهو لثلاثة لوحات خزفية كل منها

علي شكل مستطيل للفنانة (فيكي جرانت Vicki Grant) ونلاحظ أنها جميعاً مستلهمة من البناء الشكلي المورفولوجي للنباتات في الطبيعة بتفاصيل خارجية وملامس وتفاصيل دقيقة داخلية، كما نري في شكل (١٣) أربعة أعمال لفنانين استلهموا أعمالهم من البناء الشكلي المورفولوجي للنباتات في الطبيعة ، العمل الأول للفنان الياباني (كيوتو شي) مستلهم من الأرز الياباني وهي منحوتة عضوية من الخشب ، يليه صورة لمجموعة أعمال نحتية للفنانة (ليندا ساوثويل)وهي بريطانية معروفة بمنحوتاتها المصنوعة من الخزف المستوحي من النباتات والزهور، ثم يليها عمل للفنان الخزاف الأسباني (البرتو بوستوس Alberto Bustos) مستلهم من النباتات وبنائها الشكلي المميز ، ثم يليها عمل للفنان (أوليسيا فوزنيكي من امستردام) وهوعمل مستوحي من الطبيعة عبارة عن جزئين باللون الأبيض والأسود يمثلان الأرض والانبات.

شكل (١٢) ثلاثة لوحات خزفية للفنانة (فيكي جرانت Vicki Grant) مستلهمة من البناء الشكلي المورفولوجي للنباتات في الطبيعة

المصدر : تجميع الباحثة https://images.app.goo.gl/j8hJ1FQrdm1SiGX16

شكل (١٣) أربعة أعمال لفنانين استلهموا أعمالهم من البناء الشكلي المورفولوجي للنباتات في الطبيعة ، العمل الأول للفنان الياباني (كيوتو شي) مستلهم من الأرز الياباني وهي منحوتة عضوية من الخشب ، يليه صورة لمجموعة أعمال نحتية للفنانة (ليندا ساوثويل)وهي بريطانية معروفة بمنحوتاتها المصنوعة من الخزف المستوحي من النباتات والزهور، ثم يليها عمل للفنان الخزاف الأسباني (البرتو بوستوس Alberto Bustos) مستلهم من النباتات وبنائها الشكلي المميز ، ثم يليها عمل للفنان (أوليسيا فوزنيكي من امستردام) وهوعمل مستوحي من الطبيعة عبارة عن جزئين باللون الأبيض والأسود يمثلان الأرض والانبات.

المصدر : تجميع الباحثة https://images.app.goo.gl/zR8F4vG26QJxqJnC6

https://images.app.goo.gl/oNGhXZN7tBUu1gwx6

https://images.app.goo.gl/2Arei1pJ8Fph3vDeA

شكل (١٤) دبوس صدر من الفضة الاسترليني والأنابيب الزجاجية للفنان (باتي كوكس بامب Patty Cokus Pump) ، يليه سوار من الفضة الاسترلينية لنفس الفنان ، يليهما قلادتان للفنان (سميث صاحب شركة أرت سميث Art- Smith) قلادة الينجتون وقلادة المجرة

المصدر : تجميع الباحثة https://images.app.goo.gl/s7zwLiiboeijko8a9
https://images.app.goo.gl/ox98E1yB5hkeZuHq6

أما شكل (١٤) فهو أربعة مشغولات العملان الأوليان للفنان (باتي كوكس بامب Cocus Pump) وهما عبارة عن دبوس صدر من الفضة الاسترليني مطعم بأنابيب زجاجية متراصة ومتجاورة والشكل العام مستوحي البناء الشكلي المورفولوجي لاحدي ثمارالفاكهة وأغصان نباتية ، يليه سوار من الفضة الاسترلينية مستوحي من الشكل البنائي المورفولوجي لأحد النباتات بشكل مجرد ، يليهما قلادتان للفنان (سميث صاحب شركة أرت سميث Art- Smith) الأولي (ثالث قطعة) قلادة معدنية مطعمة بالأحجار الطبيعية الينجتون وهي مستوحاة من البناء الشكلي للنباتات العضوية في الطبيعة يليها قلادة المجرة وهي لنفس الفنان مستوحاة من البناء الشكلي المورفولوجي للمجرات الكونية ومساراتها بشكل فني وكواكبها بشكل كريات معدنية بشكل مميز

تحليل الشكل البنائي المورفولوجي لبعض أشكال الدياتومات للتوصل لقيمه الجمالية والتشكيلية لتنفيذ معلقة مستوحاة منه:

شكلت صور الدياتومات لوحات فنية هندسية، لما تتمتع به من جمال أخّاذ وتنوع فى الأشكال والألوان. وعلى الرغم من شهرة هذه الطحالب لدى جميع دارسي علوم البيولوجي ، إلا أن هذه الكائنات لم تشغل الباحثين إلا مؤخرا.

نلاحظ في شكلي (٢و٣و٤و٥) تنوع البناء الشكلي المورفولوجي لكل شكل من الدياتومات به ، فلكل شكل هيئة عامة مختلفة كما أن لكل منها تفاصيل داخلية متنوعة ومختلفة عن الشكل الآخر ، فتحتوي علي أشكال تشبه أحياناً شكل خلية النحل أو فقاعات الصابون كما في شكل (٨) ، أو تفاصيل تشبه تشعبات الزهور والنباتات كما في شكل (١٠) ، كما نجد في شكل (٤و٧و٩) أشكال أخري تختلف في بنيتها المورفولوجية فمنها الذي يشبه الريشة بأشكال متنوعة ، ومنها مايشبه الدوائر بتفاصيل داخلية مختلفة تتنوع من شكل لآخر ومنها مايشبه الغصون النباتية ومنها مايشبه النجوم ، كما نجد الدياتومات المتحجرة بشكلها الحلزوني المميز كما نري في شكل (١١) ، ويتضح من تلك الصور والتي تمثل جزء بسيط جداً من أشكال الدياتومات مثل أشكال (٢و٣و٤و٦) ، أنها تحمل تنوعاً في البناء الشكلي المورفولوجي ،سواء في الهيئة الخارجية العامة أو في التفاصيل الداخلية بما يمكن استغلاله في تحفيز الفكر التصميمي للطلاب في تدريس المشغولة المعدنية وبالأخص المعلقة المعدنية الحائطية.

الجانب التطبيقى:

الأساليب التشكيلية المستخدمة في تطبيقات البحث والتي تتناسب والمعلقة المعدنية الحائطية (والتي تتفق وتوصيف المقرر):

تتعدد الأساليب التشكيلية التي يمكن استخدامها في تنفيذ المعلقة المعدنية الحائطية ، ولكن في هذا البحث سنتعرض إلي الأساليب التشكيلية التي تعلمها الطلاب بالفعل في المقرر السابق بالاضافة إلي أساليب التشكيل المقررة عليهم بهذا المقرر ، والتي استخدمها الطلاب في تطبيقات البحث ومن أهمها:

1- **النشر والتفريغ:** النشر اليدوي يعتمد علي القوة العضلية للناشر حيث يمسك بالمنشار اليدوي ويحركه بشكل ترددي لاسفل ولأعلي في مستوي ثابت مع دفعه للأمام ليقوم بالنشر في المسار المطلوب حيث تقوم أسنان سلاح المنشار بقطع المعدن بازالة الرايش ليتكون مسار وفقاً للتصميم المطلوب ويمكن أن يعتمد الشغل علي تلك الخطوط فقط بما تحدثه من فراغ بسيط يمثل سمك السلاح نفسه ويكون النشر شق فقط ، كما يمكن تكملة المسار لعمل تفريغ ، فعند انتهاء المسار إلي نقطة البداية ينفصل المعدن المحصور ليتكون تفريغ بالشكل الداخلي لمسار المنشار.

2- **التفليج:** و يعني التوسعة بين شقي المعدن فإذا تم نشر جزء من المعدن بالشق فقط يتم التوسعة بين طرفي الشق بانزال احدهما ورفع الآخر لاحداث مسافة بينهما فيحدث بذلك التفليج ويتنوع بتنوع تلك المسافة المتسعة .

3- **التشكيل بالبارز والغائر :** وهو " تشكسل بالدفع من الخلف أو من الأمام يستخدم له أقلام خاصة حسب سمك المعدن فهي خشبية في السمك القليل ويكون ذلك بالضغط ، أما إذا كان سمكها كبير فنستخدم الأقلام الصلب في التشكيل ويكون ذلك بالطرق.وتختلف أشكال الأقلام لتتناسب مع شكل ومكان الجزء المطروق "(٢) والمراد تشكيله بالبارز ، ونحصل في كلتا الحالتن علي زخارف بارزة علي سطح المعدن .

4- **التشكيل بالحني والثني :** وتعني التغيير من حركة الجسم المعدني عند تثبيت جزء منه أو عدة أجزاء وتحريك جزء اخر في الاتجاه المغاير له باستخدام قوة خارجية تؤثر علي جسم المعدن حيث تحدث انحناء للمعدن في حالة الحني وفي الغالب تتم بالدرافيل المستديرة أو باستخدام الزراديات المتنوعة يدوياً ، وفي حلة الثني يتم تغيير اتجاه المعدن بشكل مستقيم محدثاً زاوية قائمة أو غير ذلك وفقاً لمسافة الثني للمعدن.

5- **التشكيل علي الخشتق :** ويقصد به " استخدام أقلام صلب ذات طرف مشكل بشكل كرة يقابله تجويف مناسب لحجمه علي مكعب من المعدن به عدة تجاويف متنوعة الحجم ويتم وضع قطعة المعدن المستديرة بين التجويف وبين قلم الخشتق الصلب المشكل كالكرة والطرق علي القلم ليتشكل المعدن بشكل التجويف وذلك بعدة طرقات متتالية ومتنوعة علي أجزاء المعدن المختلفة لتأخذ شكل هيئة الشكل السالب (

(٢) Carlescodina: "handbook of jewellerytechninghes rarramonedicionces,world nghts,londen,2000,p(III)

التجويف) وتكون نصف كرة معدنية مجوفة "[١٣] ويتم صنفرة قاعدة نصف الكرة واستخدامها بأحجام متنوعة في المشغولةأو حسب التصميم ، كما يمكن تجميع نصفين معاً لتكوين كرة مكتملة من المعدن.

6- **التشكيل بالقص والبرم واللف :** "القص عملية من عمليات قطع وفصل للمعدن وتتم عملية القص باستخدام اداة خاصة وهي المقص ألة ذات سلاحين أو حدي قطع كالماكينة"[١٤]

7- **الثقب والتخويش :** وهي احداث ثقوب في المعدن ، وتتم عملية الثقب باستخدام المثقاب وهو إما مثقاب يدوي أو مثقاب كهربائي وباستخدام بنط متنوعة تختلف في قطرها فمنها الدقيق جداً ومنها القطر الكبير وبإختلاف قطر البنطة يختلف قطر الثقوب ، وتعمل البنط بشكلها الحلزوني باحداث تخويش في المعدن يزداد باستمرار الثقب الي أن يتم التوصل الي احداث تفريغ يمثل قطر البنطة علي المعدن ، ويتم اختيار حجم البنط وفقاً للمطلوب في التصميم ، والثقب يكون بداية لعملية النشر أو النشر والتفريغ ويكون عملية منفصلة فقد يستخدم الثقب كنوع من زخرفة سطح المعدن ، وقد تستخدم أكثر من قطر للبنط لاحداث تنوع في الثقوب فيحدث تنوع زخرفي علي سطح المعدن، كما يمكن الاكتفاء بالتخويش فقط وهو احداث تجويف بقطر البنط المستخدمة دون فصل المعدن ، واحداث تلك التجاويف وتنوعها يمكن استغلاله في زخرفة سطح المعدن أيضاً، والفرق بين الثقب والتخويش" أن الثقب يحدث ازالة كلية لجزء المعدن تحت البنطة أما التخويش فيحدث ازالة جزئية ويستخدم لاحداث تأثيرات ملمسية لسطح المعدن"[١٥]

8- **طرق الوصل البسيطة بدون لحام**: تتم عمليات الوصل لتجميع أجزاء المعدن مع بعضها البعض حيث أنه لاتقوم أغلب المشغولات علي قطعة واحدة لذلك فان القطع أو الأجزاء تحتاج لطريقة لوصلهم وتجميعهم معاً ، والوصل إما وصل ثابت ، وإما وصل متحرك.

- الوصل الثابت إما باللحام أو بدون لحام (واللحام عدة أنواع) أوعن طريق البرشام ويكون باستخدام مسمار البرشام بفلطحته من أعلي وأسفل المعدن ليمسك باقطعتي لمعدن ويثبتهما معاً ، كما يمكن التثبيت بالسلك بنفس طريقة البرشام بفلطحة السلك بالطرق أو بعمل قطر في طرفيه أو بالتشكيل بالسلك من طرف وثنيه من الطرف الآخر ليحكم قبضته علي المعدن ويثبته.
- الوصل المتحرك يكون بالوصل بالزرد وهو حلقات من السلك المعدني تجمع بين قطعتي المعدن بعد ثقب كليهما وادخال الزردة فيهما معاً لتجميعهما ويشترط أن يكون الثقب متناسب وقطر السلك المنفذ به الزرد، كما يمكن بنفس فكرة التجميع استبدال الزرد السلك بشرائح من المعدن ينشر لها في القطعتين المراد وصلهما بعرض الشرائح التي تحل محل الزرد وبنفس سمكها وتثني الشريحة لتأخذ هيئة الزردة سواء مستديرة أو مستطيلة.
- كما يمكن الوصل بجعل زيادات في المعدن ليشكل كالزرد وينشر في القطعة الأخري ثقب مناسب لها لتدخل فيه ويتم الوصل، ويتم اختيار نوع الوصل حسب مايتناسب مع التصميم الموضوع.

---

[١٣]) بيسة عبد الله حامد:"جماليات الفراغ في اثراء المشغولة المعدنية المجسمة في التربية الفنية " ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان ،٢٠١٢ ، ١٧٥.

[١٤]) محمد زكي منير:"هندسة الانتاج في الصناعة" ، ط١ ، دار النهضة ، مصر،١٩٦٨ ، ص٢٨١.

[١٥]) بيسة عبد الله حامد:مرجع سبق ذكره ، ص١٧٧.

- في هذا البحث قامت جميع أنواع الوصل علي الوصل البسيط بدون لحام .

9- **أساليب التشطيب للمعدن واخراج المشغولة بشكلها النهائي:** ويقصد هنا العمليات الأساسية التي تتم لانهاء العمل علي المشغولة ، من ازالة الأكسدة بالصنفرة وازالة نتوءات وزيادات المعدن بالبرد بالمبارد والتي تتم أثناء العمل أيضاً كتنظيف وتشطيب مرحلي ثم أساليب التلميع المتنوعة للتشطيب النهائي للمشغولة وذلك بصقل المشغولة بتنظيف المعدن أولاً بالصنفرة الناعمة جداً باتجاه واحد ثم الصقل والتلميع بالجماطة علي فرشاة التلميع والتي تدور فوق المعدن وتحتك أجزاء الجماطة بذراتها الصغيرة بسطح المعدن للتلميع النهائي لسطحه .

- كما يمكن أن تكون الأكسدة بدلاً من الصقل وهي اضفاء القدم علي شكل المشغولة باستخدام الأحماض لتكون طبقة خضراء أو طبقة سوداء ، تتحدد كثافتها بزمن تركها في محلول الأكسدة ثم بعد ذلك يتم بالصنفرة أو فرش السلك الناعم تكشيف بعض أجزاء المعدن لاظهار بعضاً من لمعته ليأخذ الشكل الطبيعي لفعل الزمن بالمعدن بشكل مقصود.
- كما يمكن اخراج المشغولة بالطلاء المعدني وذلك بطلاء المعدن بالطلاء الكهربائي بترسيب ذرات المعدن الأعلي علي سطح المشغولة لاعطائها قيمة أعلي أو تنويع اللون المعدني للمشغولة ذات المعدن الواحد .
- وفي هذا البحث تم الاعتماد علي أساليب التشطيب المرحلي والصقل والتلميع علي فرشاة التلميع.

تم استخدام تلك الأساليب في المعلقات وفقاً لما يتناسب مع تصميم كل معلقة ومايحقق لها شكلها الجمالي ، كما تم استخدام المعدن المناسب لتحقيق التنوع اللوني ومايتناسب وشكل التصميم والأساليب التشكيلية المراد استخدامها في التنفيذ .

تم عمل التشطيبات اللازمة لكل مشغولة لاخراجها بما يحقق ابراز شكلها الجمالي ، من تنظيف وصنفرة وصقل بالاضافة لعمل الاخراج المناسب لكل معلقة.

الخامات المستخدمة في تطبيقات البحث:

تم الاعتماد علي معدن النحاس الأصفر والنحاس الأحمر مع امكانية ادخال خامات معدنية أخري كالاستانلس أو الصاج أو الألومنيوم ، مع امكان استخدام أكثر من خامة في التطبيق الواحد بما يظهر الشكل الجمالي واللوني لتصميمه ، أو الاكتفاء بالنحاس فقط .

- النحاس الأصفر والأحمر المستخدمة في التطبيقات عبارة عن :
- شرائح ومسطحات سمك ٠,٤ مم و٠,٧ مم وأسلاك نحاس متنوعة الأقطار.
- الاستانلس والصاج مسطحات سمك٠,٦ مم.
- الألومنيوم مسطحات سمك٠,٤ مم وسمك ٠,٦ مم.

طلبت الباحثة من الطلاب القيام بتصميم معلقة معدنية حائطية ، وأتت النتائج ليست جيدة بالشكل المرغوب ونظراً لارتفاع أسعار الخامات المعدنية فقد اكتفت الباحثة بالتصميمات كجزء من التطبيق القبلي للتجربة لتجنب اهدار الخامات .

بالاستفادة من الجانب النظري وماتم التوصل إليه من نتائج جاء التطبيق بداية بتحليل بعض أشكال الدياتومات ثم اختيار أكثر الاشكال تميزاً من الناحية التصميمية وعرضها علي الطلاب لتحليل شكلها واستخلاص هيئات شكلية تتوافق والقيم والأسس التصميمية الجيدة.

بدأ التطبيق التجريبي بالآتي:

1- تم اختيار بعض أشكال الدياتومات علي أسس فنية بحيث يكون الاختيار للوحدات التي تحتوي علي أسس جمالية وانشائية جيدة لتكون صالحة للاستلهام منها.
2- تم عرض الأشكال المختارة للدياتومات علي الطلاب وطرح الصور للنقد والمناقشة من حيث شكلها البنائي المورفولوجي وما تحمله من جماليات.
3- تم عمل تحليلات خطية لتلك الأشكال المختارة
4- تم توجيه الطلاب للبدء في اجراء العديد من الصياغات التشكيلية علي تلك الاشكال من حذف واضافة واستطالة وغير ذلك لعمل مفردات تشكيلية ليتم استخدامها في تصميم المعلقة المعدنية والتي تتناسب مع خصائص المعدن والأساليب التشكيلية المناسبة له.
5- ترك المجال للطلاب لتصميم معلقة معدنية حائطية باستخدام الشكل البنائي والمورفولوجي للدياتومات وماتم اجراء الصياغات التصميمية المتنوعة عليه للحصول علي أفضل التصميمات للتنفيذ.
6- اختيار أفضل التصميمات لكل طالب للبدء في التنفيذ علي المعدن.
7- اختيار الأساليب التشكيلية المناسبة واختيار المعادن التي تتناسب وشكل التصميم والاسلوب التشكيلي المختار لكل مشغولة .
8- البدء في تنفيذ المشغولة.
9- تشطيب المشغولة وعمل الاخراج اللازم لها.

بعد انتهاء الطلاب من تنفيذ المعلقات التي استلهموا تصميماتها من البناء الشكلي المورفولوجي للدياتومات قاموا بتشطيب المعلقات وعمل الاخراج اللازم لابراز جمالها .

ثم تم اختبار فرض البحث بعرض أعمال الطلاب (المعلقات المعدنية للطلاب) علي عشرة من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين لتقييمها وفق استمارة تقييم تتضمن نقاط رئيسية هي:

- حداثة التصميم وابتكاره
- التصميم الجيد للمشغولة المعدنية (المعلقة)
- الاستلهام الجيد من البناء الشكلي المورفولوجي للدياتومات
- توافق اختيار الخامات المعدنية مع التصميم الموضوع للمعلقة
- تنوع أساليب التشكيل المستخدمة والتشطيب الجيد للمعلقات المعدنية

جاءت نتائج تحكيم المعلقات المعدنية للطلاب باختيار العمل رقم ٢ كأعلي درجة تقييم في تقييم درجات المحكمين وحصل العمل ٢٥رقم علي أقل درجات التقييم .

مما سبق نستنتج أن فرض البحث وهو أن البناء الشكلي المورفولوجي للدياتومات يمكن الاستفادة منه في تصميم وتنفيذ المعلقة المعدنية ، قد تحقق من خلال تطبيق تجربة البحث فقد نفذ الطلاب بالفعل معلقات معدنية مستفادة من البناء الشكلي المورفولوجي للدياتومات وتم تحقيق الاستفادة والاستلهام بشكل جيد فقد جاءت الدرجات مابين الامتياز والجيد جدا والجيد وكانت النسبة الأقل للجيد مما يؤكد أن الشكل البنائي للدياتومات وشكلها المورفولوجي يحمل قيماً تصميمية جيدة تفيد في عملية تدريس المشغولة المعدنية واستلهام تصميمات جيدة منها.

تطبيقات البحث(أعمال الطلاب):

١

٢

٣

٤

شكل (١٥) بعض أعمال الطلاب في تطبيقات البحث (من ١إلي ٤)

٥

٦

٧

٨

شكل (١٦) بعض أعمال الطلاب في تطبيقات البحث (من ٥إلي ٨)

٩

١٠

١١

١٢

شكل (١٧) بعض أعمال الطلاب في تطبيقات البحث (من ٩إلي ١٢)

١٣

١٤

١٥

١٦

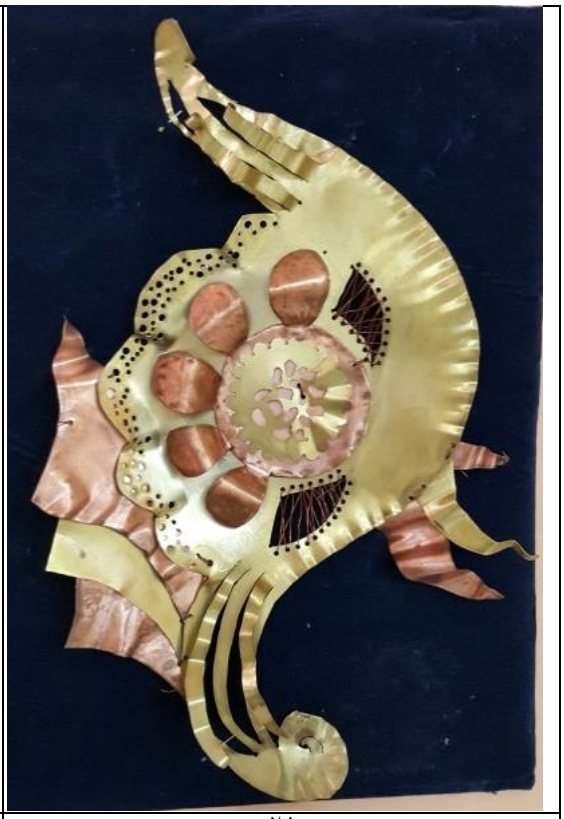
شكل (١٨) بعض أعمال الطلاب في تطبيقات البحث (من ١٣إلي ١٦)

١٧

١٨

١٩	٢٠

شكل (١٩) بعض أعمال الطلاب في تطبيقات البحث (من ١٧إلي ٢٠)

	
٢١	٢٢

٢٣	٢٤

شكل (٢٠) بعض أعمال الطلاب في تطبيقات البحث (من ٢١ إلي ٢٤)

٢٥

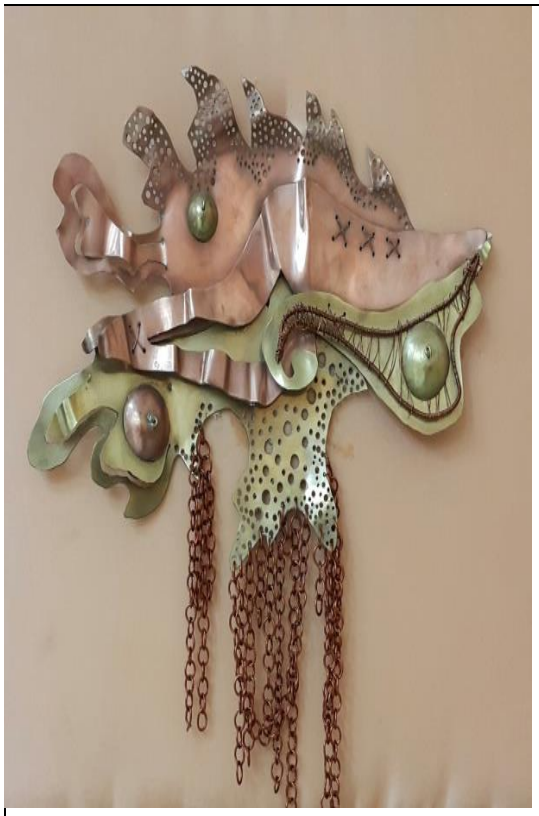
٢٦

٢٧

٢٨

شكل (٢١) بعض أعمال الطلاب في تطبيقات البحث (من ٢٥ إلي ٢٨)

٢٩



٣٠

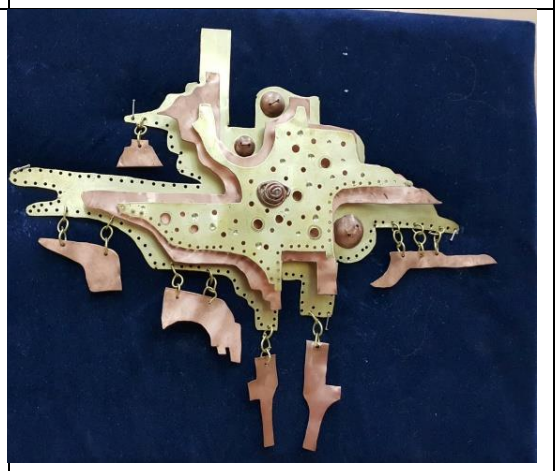
٣١

٣٢

شكل (٢٢) بعض أعمال الطلاب في تطبيقات البحث (من ٢٩ إلي ٣٢)

٣٣

٣٤



٣٥	

شكل (٢٣) بعض أعمال الطلاب في تطبيقات البحث (من ٣٣ إلي ٣٥)

نتائج البحث

من خلال ماتم عرضه من معلومات نظرية وتطبيقات عملية وتحليل للأعمال نستنتج الأتي :

- أشكال الدياتومات تحمل قيماً شكلية جمالية وبنائية أثرت مجال أشغال المعادن والتوصل لحلول ابداعية للمعلقة المعدنية.
- تناول أشكال الدياتومات بالدراسة والتحليل ساهم في التوصل إلي مفردات شكلية متنوعة تم تناولها في تصميم معلقات معدنية مبتكرة .
- الطبيعة مليئة بالأشكال والمفردات والنظم الشكلية التي يمكن الاستلهام منها سواء التي تري بالعين المجردة أو التي نراها تحت المجهر كالدياتومات.
- التغيير والتنوع في مصادر الاستلهام ينمي مهارات الطالب التصميمية وتنفيذ مشغولات معدنية مميزة.
- أشكال الدياتومات والاستلهام منها جعلت عملية تدريس المعلقة المعدنية شيقة للطلاب.
- الربط بين العلوم المتنوعة وبين الفن يؤتي ثماراً جيدة في التجديد والتشويق في تدريس الفنون
- الاستعانة بالأشكال المجهرية وتحليلها تصميمياً يمكن من خلاله التوصل لصياغات تصميمية وشكلية متنوعة تسهم في تحفيز الجانب الفني والتصميمي للطلاب.

توصيات البحث :

توصي الدراسة بالآتي:

- تطبيق هذا البحث علي المجالات الفنية المتنوعة للاستفادة منه في تحفيز وتنمية مهارات الطلاب التصميمية .
- اجراء العديد من الدراسات التي تنمي مهارات الطالب التصميمية في مجال أشغال المعادن وخاصة المعلقة المعدنية الحائطية .
- المزج بين العلوم المتنوعة بالفن وخاصة أشغال المعادن.
- ضرورة البحث والتطوير لاكتشاف مداخل لتدريس المعلقة المعدنية تتسم بالتشويق لتحفيز الطلاب علي العمل واثراء عملية التدريس.
- اجراء مزيد من الدراسات التي تستلهم من الطبيعة لعمل تصميمات تخدم مجال أشغال المعادن.

المراجع:

أولا : المراجع العربية :

الكتب والمعاجم :

1- محمد زكي منير:"هندسة الانتاج في الصناعة" ، ط١ ، دار النهضة ، مصر،١٩٦٨ .
Mohamed zaki Moneer:"handasat elentag fe alsena3a" t1,dar alnahda , masr,1968

2- محمد الصاوي محمد مبارك :"معجم المصطلحات العلمية في الأحياء الدقيقة والعلوم المرتبطة بها"، بالعربية والانجليزية، القاهرة، مكتبة أوزوريس،٢٠٠٣. OCLC:4769982658 ، QID:Q126042864

Mohamed Elsawi Mohamed Mobarak:"Mo3gam almostalahat al 3lmia fe alahiaa aldakika w al3lom al mortabeta bha ", bl3rabia w elenglizia, alkahera, mktabt ozoris,2003.

3- ورين ستوكلي:" معجم البيولوجيا المصور بالعربية والانجليزية"،ترجمة محمد أحمد شومان ، مراجعة محمد الدبس، بيروت، ١٩٩٣ ، OCLC:956925244، QID:Q125925418
Woren stokly:"mo3gm albiologia almosawar bl3rabia walenglizia ", targamt Mohamed Shoman, moraga3t Mohamed aldbs , Byroot ,1993.

الرسائل والأبحاث العلمية:

4- بيسة عبد الله حامد:"جماليات الفراغ في اثراء المشغولة المعدنية المجسمة في التربية الفنية " ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان ،٢٠١٢م.

Besa 3bd alaah hamed:"gamaliat alfra3 fe ethraa elmashgola elma3dania almogasama fe altarbia alfania ",resalat doktorah, koliat altarbia alfania , gam3at helwan,2012m.

5- سارة صادق رشيد : " التكوين النوعي والكمي للدياتومات الهائمة والملتصقة علي النباتات المائية في هور شرق الحمار/جنوب العراق" ، رسالة ماجيستير، كلية العلوم قسم البيئة، جامعة البصرة ، جمهورية العراق ، ٢٠١٩ م .

Sara Sadek Rasheed:"altakween alnaw3y w alkamy lldiatomat alhaema w almoltaseka 3la alnabatat almeia fe hor shark alhemar/ ganob aleraq",resalat magesteer ,koliat al3lom kesm albeaa,game3at albasra ,gmhoriat , al3raq,2019m.

6- طارق محمد عبد الحي محمد : "مورفولوجيا تشكيل نقاط الجذب المحورية ودلالاتها كأساس تشكيلي وبصري في بناء العمل الابداعي "، مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية ، العدد الخامس، ٢٠١٧م.
Tarik Mohamed Abdelhai Mohamed:"Morfologia tashkeel nekat algzb almehwaria wdlalatha k2sas tashkili wbsary fi bn22 al3ml alebda3i",mglt al3mara walfnon wal3loom alensania,al3dd al5ams,2017.

7- محمد حامد ضيف الله: " انعكاس مورفولوجي البناء والاختزال علي التصميم الداخلي "، مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية ، المجلد الخامس،العدد الرابع والعشرون ، نوفمبر٢٠٢٠م.
Mohamed Hamed dif alah :"en3kas morphology albn22 w ale5tzal 2l2 altasmim alda5li", mglt al3mara walfnon wal3loom alensania,almogld, al5ams al3dd alrab3 wal3shron,novamber2020m.

8- هبة همام علي الشريف : "جماليات علم المورفولوجي والتصميم البيئي"، مجلة بحوث التربية النوعية ، جامعة المنصورة ، العدد ٤٥، يناسر ٢٠١٧ م.

Heba Hamam 3li Aalshreef:"Gamaliat 3lm almorfology w altasmim albiey",mglt bhos altrbia alnaw3ia, gam3t almnsora, al3dd45,yanayer 2017.

ثانياً المراجع الأجنبية:

9- Carlescodina: "handbook of jewellery techninghes rarramonedicionces,world nghts,londen,2000.

ثالثا مواقع الإنترنت :

10-https://moticmicroscopes.com/blogs/articles/diatoms-nature-s-jewels-viewed-with-a-microscope

11- https://www.marefa.org/%D8%AF%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%88%D9%85

12 - https://ar.strephonsays.com/red-algae-and-vs-brown-algae-12202

13- https://scienceflame2019.blogspot.com/2020/05/algea31.html

14https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%88%D9%85#/media/%D9%85%D9%84%D9%81:Paralia_sulcata_diatom.tif

15https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%88%D9%85#/media/%D9%85%D9%84%D9%81:Diatomeas-Haeckel.jpg

16-https://images.app.goo.gl/ox98E1yB5hkeZuHq6

17https://images.app.goo.gl/QoQXaXoKvmF2tD8Z6

18https://search.app/67vMsUSsvQK7t1oc8

19-https://images.app.goo.gl/s7zwLiiboeijko8a9

20-https://images.app.goo.gl/zR8F4vG26QJxqJnC6

21-https://images.app.goo.gl/oNGhXZN7tBUu1gwx6

22-https://images.app.goo.gl/2Arei1pJ8Fph3vDeA

23-https://boldnews.net/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%AD%D8%A7%D9%84%D8%A8-

24https://search.app/o3UcnXkhUEKgMqT99

25https://search.app/ZZaxJc7fcSaisX6w8

26https://search.app/adE3n2FYfRteHoYv7

27https://search.app/69w8cZzsMwpxsNpe9

28https://images.app.goo.gl/j8hJ1FQrdm1SiGX16