Journal of the University of Babylon for Humanities مَجلّة جَامعة بَابل للعُلوم الإنسَانيّة
Vol.33/ No.8/ 2025 المجلد ٣٣ / العدد ٨/ ٢٠٢٥

شجر المابخروف وفطر الميسيليوم كمصدر لاستحداث مشغولة فنية مبتكرة في ضوء الهندسة العكسية

فتون فؤاد عبد القادر فيومي
استاذ مشارك/ كلية الفنون والتصاميم/ جامعة جدة
Ftoon.foad@gmail.com

تاريخ استلام البحث: ٢٠٢٥/٥/٤ تاريخ قبول النشر: ٢٠٢٥/٥/١٥ تاريخ نشر البحث: ٢٠٢٥ /٨/١٩

المستخلص:

يتناول هذا البحث موضوع شجر المانجروف وفطر الميسيليوم مصدرا لاستحداث مشغولة فنية مبتكرة في ضوء الهندسة العكسية. يهدف هذا البحث إلى استكشاف الإمكانات التشكيلية والفنية لشجر المانجروف وفطر الميسيليوم وهما مصدران طبيعيان ومستدامان لاستحداث مشغولات فنية مبتكرة في ضوء مفهوم الهندسة العكسية، حيث تتمثل مشكلة البحث في قصور استغلال بعض العناصر الطبيعية غير التقليدية، كالمانجروف والميسيليوم، في إنتاج أعمال فنية معاصرة تجمع بين الجمال والوظيفة وتُسهم في ربط الفن بقضايا البيئة والاستدامة. وانطلق البحث من فرضية مؤداها أن إعادة تحليل البنية المادية والعضوية لهذين العنصرين بأدوات الهندسة العكسية يُمكن أن يُسهم في خلق أعمال فنية قائمة على المعرفة العلمية والخبرة الحسية. واعتمد البحث على المنهج التجريبي التحليلي، بإجراء تجارب تطبيقية على عينات من المانجروف والميسيليوم لاستخلاص خصائصهما الفيزيائية والمرئية، وتوظيف تلك الخصائص في إنتاج مشغولات فنية تحمل بُعداً مفاهيمياً وجمالياً. وقد استخدمت أدوات متنوعة، منها: تحليل الخصائص التكوينية، والطباعة الحيوية، بالإضافة إلى تنفيذ أعمال تطبيقية في سياقات فنية معاصرة. وتوصل البحث إلى مجموعة من النتائج، أهمها: يمكن أن يُنتج دمج الميسيليوم مع عناصر مستوحاة من شكل المانجروف مشغولات ذات قيمة بيئية وجمالية عالية، ووفّر تطبيق الهندسة العكسية رؤية منهجية تساعد الفنان على إعادة تصميم العناصر البيئية بأساليب إبداعية معاصرة. ويوصي البحث بضرورة إدماج مفاهيم الهندسة العكسية والاستدامة في مناهج التربية الفنية، ودعم التجارب الفنية التي توظف العناصر الطبيعية وهي مادة خام وأساسية في الإنتاج الفني المعاصر.

الكلمات الدالة: شجر المانجروف، فطر الميسيليوم، المشغولة الفنية، الهندسة العكسية.

Mangrove Trees and Mycelium as a Source for Creating Innovative Artistic Works by Reverse Engineering

Fattoun Fouad Abdel Qader Fayoumi
Associate Professor /College of Arts and Design / University of Jeddah

Abstract:

This research addresses the topic of mangroves and mycelium as a source for creating innovative artworks using reverse engineering. This research aims to explore the formative and artistic potential of both mangroves and mycelium as natural and sustainable sources for creating innovative artworks using the concept of reverse engineering. The research problem lies in the inadequacy of utilizing some unconventional natural elements, such as mangroves and mycelium, to produce contemporary artworks that combine beauty and function and contribute to linking art to environmental and sustainability issues. The research is based on the hypothesis that reanalyzing the physical and organic structure of these two elements using reverse engineering tools can contribute to the creation of artworks based on scientific knowledge and sensory experience. The research relied on an analytical experimental approach, conducting applied experiments on

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

samples of mangroves and mycelium to extract their physical and visual properties and employing these properties in the production of artworks with a conceptual and aesthetic dimension. Various tools were used, including compositional analysis and bioprinting, in addition to implementing practical projects in contemporary artistic contexts. The research reached a set of results, the most important of which is that combining mycelium with elements inspired by the mangrove's shape can produce artifacts of high environmental and aesthetic value. Furthermore, the application of reverse engineering provided a systematic vision that helps artists redesign environmental elements using contemporary creative methods. The research recommends integrating the concepts of reverse engineering and sustainability into art education curricula and supporting artistic experiments that employ natural elements as raw and basic materials in contemporary artistic production.

Keywords: Mangrove tree - Mycelium mushroom - Artwork - Reverse engineering.

١. المقدمة:

تعد الطبيعة مصدر هاماً ومنطلقاً للتعبير الفني، علاوة على كونها مصدر للإلهام، والطبيعة هي المنبع لقواعد التصميم والتكوين والبناء، وأنها سبب تنوع أساليب تشكيل الأعمال الفنية، "فالتعبير الفني هو ظاهرة جمالية يتحول من خلالها العمل الفني إلى شيء قائم بذاته له خصائص المميزة فمحاولة الوصول إلى الجمال هو غاية المسعي والجوهر الأساسي الذي ينبع من التأمل في الطبيعة. لذا فإن العمل الفني على مر العصور عبارة عن مجموعة من التأملات في الطبيعة النابعة من الحس والعقل والروح".[١٦٠:١]

وتبرز أشجار المانجروف وفطر الميسيليوم واحدة من أكثر النماذج الطبيعية إثارة للدهشة والإعجاب. هذه الكائنات، التي تبدو للوهلة الأولى بسيطة، تخفي في طياتها تعقيداً هندسياً ووظيفياً يذهل العقول. فشجر المانجروف، الذي ينمو في المناطق الساحلية بين البحر واليابسة، يتميز بجذوره المتشابكة التي تشبه منحوتات طبيعية، تعكس قوة التكيف مع البيئة الصعبة. أما فطر الميسيليوم، فهو شبكة خفية من الخيوط الفطرية التي تمتد في الأرض، وتعمل وسيلة اتصال بين النباتات، مما يجعلها واحدة من أكثر الأنظمة تعقيداً في الطبيعة. هذه الخصائص الفريدة تجعل من هذه الكائنات مصدراً غنياً للإلهام الفني والتصميمي.

وفي هذا السياق نكشف عن كيفية استلهام هذه الخصائص الطبيعية والفنية لإنشاء مشغولات فنية مبتكرة، بمنهجية الهندسة العكسية. فالهندسة العكسية "تعمل على طريقة التحليل المقارن، والتي يتم فيها إجراء تفكيك وتحليل للخصائص والمكونات وتجميع البيانات لمقارنتها بصرياً بغرض تحديد وظائفها وتحسين جودة المنتج محل الدراسة والاستلهام".[٨٢:٢]

فالهندسة العكسية تسمح لنا بتفكيك البنى الطبيعية، لجذور المانجروف المتشابكة أو لشبكة الميسيليوم المعقدة، إلى مكوناتها الأساسية، وفهم كيفية تفاعل هذه المكونات لتحقيق وظائف محددة. على سبيل المثال، يمكن تحليل جذور المانجروف لفهم كيفية تحملها للظروف البيئية القاسية، مثل الملوحة العالية والمد والجزر، ومن ثم تطبيق هذه المبادئ عند تصميم مشغولات فنية ذات هياكل فنية قوية ومتينة. وبالمثل، يمكن دراسة شبكة الميسيليوم لفهم كيفية اتصالها وتواصلها مع النباتات الأخرى، واستخدام هذه الفكرة في تصميم مشغولات فنية تعكس فكرة الترابط والتواصل.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

وتعد أشجار المانجروف من أكثر النباتات تأقلماً مع البيئات القاسية، حيث تنمو في المستنقعات المالحة والمناطق الساحلية. وتتميز هذه الأشجار بجذورها المتشابكة التي تمتد فوق سطح الماء، مما يُعطيها شكلاً فريداً مليئاً بالتفاصيل المعمارية المعقدة. توفر هذه التراكيب الطبيعية مادة غنية للهندسة العكسية، ويمكن تحليل بنيتها وإعادة تشكيلها في أعمال فنية باستخدام خامات مختلفة مثل المعادن والخشب والبلاستيك الحيوي.

وكذا، يُعد فطر الميسيليوم من أكثر الكائنات الحية المثيرة للاهتمام في المجال العلمي والفني على حد سواء. فهو يمثل الجذور الهيكلية للفطريات، ويتميز بقدرته الفائقة على النمو والارتباط بالمواد العضوية، مما يتيح استخدامه خامة مستدامة لصناعة المنتجات والمشغولات الفنية.

ومن هذا المنطلق سنكتشف أن شجر المانجروف وفطر الميسيليوم–وهما عنصران من عناصر الطبيعة– ستعملان مصدرا لاستلهام الفني الذي يسهم في تحقيق أهداف الهندسة العكسية وتعزيز الوعي بأهمية الاستلهام من الطبيعة، وإنتاج مشغولات فنية تعكس القيم الثقافية والجمالية والبيولوجية لشجر المانجروف ولفطر الميسيليوم واكتشاف الاستخدامات التقليدية والمبتكرة لها في مجال الفن والتصميم وذلك كله في ضوء الهندسة العكسية.

١. ١. خلفية البحث: تأتي خلفية هذا البحث في إطار التحولات العالمية نحو الاستدامة البيئية والبحث عن بدائل طبيعية ومبتكرة للمواد الصناعية في مجالات الفن والتصميم، حيث برزت أهمية استثمار الموارد البيئية غير التقليدية كمدخلات فنية ذات أبعاد جمالية ووظيفية. ويُعد شجر المانجروف، بما يحمله من خصائص عضوية وشكلية فريدة، وفطر الميسيليوم بمرونته الحيوية وتكوينه البنيوي المتجدد، من أبرز هذه الموارد التي يمكن استلهامها فنياً. ومع تطور مفاهيم التصميم القائم على الطبيعة، أصبحت الحاجة ملحة إلى ربط الفن بالعلوم البيئية بأدوات معاصرة مثل الهندسة العكسية، التي تتيح للفنان دراسة مكونات العناصر الطبيعية وتحليلها لإعادة إنتاجها بأساليب إبداعية. ويتقاطع هذا التوجه مع أهداف رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ التي تُعزز من مكانة الفنون المستدامة وتدعم الابتكار الثقافي. وبذلك، يوفر هذا البحث قاعدة فكرية وتجريبية لاستخدام المانجروف والميسيليوم وهما مصدران غنيان لإنتاج مشغولات فنية تُسهم في بناء وعي بيئي وفني معاً، وترتقي بوظيفة الفنان إلى فاعل بيئي ومبتكر تقني.

١. ٢.مشكلة البحث: رغم أن شجر المانجروف وفطر الميسيليوم يعدان مصدراً قيّماً للمواد الطبيعية وتتمتع بخصائص بيئية وفنية متعددة، إلا أن الاستخدامات الفنية المبتكرة لهما لم تحظ بالاهتمام الكافي. ومن ثم، يفتقر المجال الفني والتصميم إلى الوعي الكافي بهما، فلذلك تكمن مشكلة البحث في: كيف يمكن الإفادة من شجر المانجروف وفطر الميسيليوم مصدرا لاستحداث مشغولة فنية مبتكرة في ضوء مبادرة الهندسة العكسية؟

١. ٣. أهمية البحث:

١–يسلط البحث الضوء على كيفية استلهام الخصائص البنيوية والوظيفية لشجر المانجروف وفطر الميسيليوم، مما يعزز فهمنا لقدرة الطبيعة على تقديم حلول تصميمية مبتكرة.

٢– يقدم البحث منهجية جديدة لفناني التصميم باستخدام الهندسة العكسية لتحليل البنى الطبيعية وإعادة تصميمها في أعمال فنية.

٣– يعزز البحث مفهوم الهندسة العكسية وهي أداة قوية لفهم وتفسير التعقيدات الطبيعية.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

٤- بالتركيز على كائنات مثل شجر المانجروف وفطر الميسيليوم، يسلط البحث الضوء على أهمية هذه الكائنات في النظم البيئية، مما يعزز الوعي البيئي والحفاظ على الطبيعة.

٥- يشجع البحث على دمج المفاهيم البيئية في الأعمال الفنية، مما يعزز العلاقة بين الفن والبيئة.

٦- يهدف البحث إلى إنتاج مشغولات فنية تعكس جمال وتعقيد الطبيعة، مما يضيف قيمة فنية وجمالية إلى عالم الفن.

٧- يوفر البحث إطاراً نظرياً وعملياً لفناني التصميم لإنشاء أعمال فنية فريدة ومبتكرة.

٨- يعزز البحث التفاعل بين تخصصات مختلفة مثل الفن، التصميم، البيولوجيا، والهندسة، مما يفتح آفاقاً جديدة للتعاون متعدد التخصصات.

٩- يشجع البحث على دمج المعرفة العلمية مع الإبداع الفني، مما يعزز الابتكار في المجالين كليهما.

١٠- يشجع البحث على استكشاف مفاهيم جديدة في الفن، مثل الترابط، التواصل، والتكامل، باستلهام الطبيعة.

ومن هنا تبرز أهمية هذا البحث في كونه يستكشف مجالات جديدة في توظيف الموارد الطبيعية (مثل شجر المانجروف وفطر الميسيليوم) في المجال الفني بمنهج الهندسة العكسية، بما يفتح آفاقاً لتصميم مشغولات فنية تجمع بين الابتكار والاستدامة البيئية. ومن المتوقع أن تعود نتائج البحث بالنفع على عدد من الجهات، من بينها:

١- المؤسسات التعليمية والفنية: كأقسام التربية الفنية في الجامعات والمعاهد المتخصصة، حيث يُسهم البحث في إثراء المحتوى النظري والعملي لمقررات التصميم والمشغولات الفنية بالاعتماد على خامات غير تقليدية صديقة للبيئة.

٢- الهيئات البيئية والتنموية: مثل وزارة البيئة والمراكز البحثية المعنية بالاستدامة، حيث يُسهم البحث في تقديم نموذج تطبيقي يعزز من استثمار الموارد الطبيعية المحلية من دون الإضرار بالمنظومات البيئية، وإبراز مردودها الإبداعي.

٣- القطاعات الإبداعية والصناعات الثقافية: مثل الجهات الداعمة لريادة الأعمال الفنية، ومبادرات تمكين المصممين والحرفيين، حيث يمكن استثمار مخرجات البحث في تطوير منتجات فنية ذات طابع بيئي وتسويقها ضمن إطار الاقتصاد الإبداعي.

٤- المؤسسات السياحية والتراثية: مثل المتاحف والمراكز الثقافية التي تُعنى بإنتاج قطع فنية تروّج للهوية البيئية المحلية بوسائل فنية معاصرة، وهو ما يرسّخ من دور الفن في توثيق البيئات الطبيعية.

١. ٤. أهداف البحث:

١- تحديد العناصر البنيوية التي يمكن استلهامها في التصميم الفني.

٢- تطبيق منهجية الهندسة العكسية لتفكيك وفهم البنى الطبيعية المعقدة.

- إنشاء أعمال فنية ثلاثية الأبعاد مستوحاة من جذور المانجروف المتشابكة وشبكة الميسيليوم المعقدة.

٤- تعزيز الجمالية الفنية بتوظيف الخصائص الطبيعية في التصميم.

٥- تسليط الضوء على أهمية شجر المانجروف وفطر الميسيليوم في النظم البيئية.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

٦- تعزيز التفاعل بين التخصصات العلمية والفنية بدراسة وتحليل العناصر الطبيعية.

٧- اكتشاف مواد وتقنيات حديثة يمكن استخدامها لتقليد الخصائص الطبيعية في الأعمال الفنية.

٨- تحسين القدرة على محاكاة الطبيعة باستخدام التكنولوجية المتقدمة.

٨- تشجيع الفنانين على التفكير خارج الصندوق واستلهام الطبيعة في أعمالهم.

١. ٥.فرض البحث:

يفترض البحث: أنه من الممكن الاستفادة من شجر المانجروف وفطر الميسيليوم مصدرا لاستحداث مشغولة فنية مبتكرة في ضوء مبادرة الهندسة العكسية.

١. ٦.مصطلحات البحث:

- شجر المانجروف : **Mangrove Trees**

يُعد شجر المانجروف من أكثر الأشجار تميزًا في العالم، حيث ينمو في البيئات الساحلية المالحة، مشكلاً غابات كثيفة تمتد على طول الشواطئ والمستنقعات. وتُعرف هذه الأشجار بقدرتها الفائقة على التكيف مع الظروف البيئية القاسية، ما يجعلها ذات أهمية بيئية كبيرة في الحفاظ على التوازن البيئي وحماية السواحل من التآكل [25:3] شكل رقم (١)

شكل رقم (١) يوضح اشجار المانجروف
نقلا عن:
شجرة -المانجروف/www.pacarstvo-zupan.si

يمتلك المانجروف نظامًا جذريًا معقدًا يساعده على النمو في المناطق الطينية والمياه المالحة، حيث تعمل جذوره الهوائية على امتصاص الأكسجين من الهواء مباشرة، مما يعوض نقص الأكسجين في التربة المغمورة بالماء (وزارة البيئة المصرية،٢٠٢٠). ولديه آلية طبيعية للتخلص من الملح الزائد بأوراقه، مما يسمح له بالبقاء في بيئات صعبة. ولأشجار المانجروف أثر حيوي في حماية الشواطئ من التآكل، فهي حاجز طبيعي يمتص طاقة الأمواج ويمنع فقدان التربة الساحلية. وتوفر هذه الأشجار موائل طبيعية للعديد من الكائنات البحرية، كالأسماك والقشريات، مما يجعلها ضرورية لدعم التنوع البيولوجي في المناطق الساحلية[٣:٥٠]. بالإضافة إلى ذلك، يستخدم خشب المانجروف في بعض الصناعات مثل إنتاج الفحم وصناعة الأخشاب، وهو ما يجعله موردًا اقتصاديًا مهمًا لبعض المجتمعات الساحلية.[4:121]

لذلك، يُستخدم خشب المانجروف في بعض الصناعات مثل إنتاج الفحم وصناعة الأخشاب، وهو ما يجعله موردًا اقتصاديًا مهمًا لبعض المجتمعات الساحلية.[٤:١٢١]

ـــــ فطر الميسيليوم : **Mycelium**

الميسيليوم هو الجزء الخضري من الفطر، ويتكون من شبكة معقدة من الخيوط الدقيقة التي تسمى "الهيفات". هذه الخيوط تمتد تحت الأرض لمسافات طويلة، مشكلةً شبكة اتصال بين النباتات والكائنات الحية الأخرى. الميسيليوم

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

يعمل كوسيلة نقل للعناصر الغذائية والمعلومات الكيميائية بين النباتات، مما يجعله جزءاً أساسيًّا من النظم البيئية.[24:5]، شكل رقم (٢)

شكل رقم (٢) يوضح فطر الميسيليوم
نقلا عن:
https://mycellium.co/ar/archives/4007/

ـــــ المشغولة الفنية: **The Artistic Works**

المشغولة الفنية هي عمل فني مصنوع يدوياً أو بواسطة أدوات وتقنيات فنية، وهي تعكس إبداع الفنان وتعبيره الفني. وتُنشأ المشغولة الفنية باستخدام مجموعة متنوعة من المواد والوسائط، مثل: الخشب، والمعادن، والزجاج، والقماش، والورق، والطين، والبلاستيك، والمواد المعاد تدويرها)

و"تتنوع المشغولات الفنية في أشكالها وأحجامها وأساليبها ومضامينها. وتشمل المشغولات الفنية مجموعة واسعة من التقنيات والتعابير الفنية، مثل النحت، والتصوير، والرسم، والنسيج، والتطريز، والخزف، والزخرفة، والتصميم الجرافيكي، والتركيبات الفنية، والمشغولة الفنية هي ناتج التعبير الفني بمواد مختلفة حيث " تعتمد المشغولة الفنية في بنائها التشكيلي على مجموعة من الخامات المتجانسة تعمل معاً في أطار أعمال التوليف الفني."[٩٢٨:٥]

وتعد المشغولة الفنية وسيلة للتعبير الفني والتواصل مع المشاهدين، وتحمل رسائل فنية وثقافية. وقد تعكس المشغولات الفنية قضايا بيئية وتعزز الوعي بالتحديات البيئية، بما في ذلك الاستدامة البيئية.

وللمشغولة الفنية تعريفاً إجرائياً في هذا البحث: فهي المنتَج الفني اليدوي أو التجريبي الذي يُصمَّم ويُنفَّذ اعتماداً على خامات طبيعية (مثل: شجر المانجروف وفطر الميسيليوم)، مع توظيف عناصر التشكيل الفني (كالخط، والكتلة، والملمس، والحجم) بأسلوب إبداعي، يعكس رؤية مبتكرة معاصرة. وتتمثل إجرائيًا في مجموعة الأعمال الناتجة عن التجارب التطبيقية ضمن البحث، التي تُعبر عن دمج مفاهيم الجمال الفني بالاستدامة البيئية، وتُعد جاهزة للعرض أو الاستخدام كأعمال وظيفية أو جمالية.

ـــــ الهندسة العكسية: **The Reverse Engineering**

الهندسة العكسية: "عملية تحليل لمنج قائم وتقسيمه إلى مكوناته الأساسية وفهم وظائفه المختلفة، مما يساعد على إنتاج منج جديد وفقاً لمواصفات مطابقة ومحسنة".[٨٥:٦]

وتُعرّف الهندسة العكسية بأنها" عملية استنتاج مجموعة من المواصفات لمنتج أو نظام هندسي بواسطة الفحص المنظم لعينة أو عينات من هذا المنتج".[١٥:٧].

والهندسة العكسية: عملية تحليل المنتجات أو الأنظمة لاستخراج المعلومات الأساسية المتعلقة بتصميمها ووظيفتها، وذلك بغرض إعادة إنتاجها أو تحسينها. تُستخدم هذه التقنية في مجالات متنوعة مثل الصناعة، والبرمجيات، والتكنولوجيا الحيوية، وحتى الفنون والتصميم.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

وبذلك يُشير مصطلح الهندسة العكسية إلى النهج الذي تُحلَّل به بنية منتج أو نظام قائم بغرض فهم كيفية عمله وتحديد المكونات التي يتكون منها. وتُعد هذه العملية أداة قوية في استكشاف نقاط الضعف، وتحسين الأداء، وتصنيع بدائل أقل تكلفة من دون الحاجة إلى التصميم من الصفر.

وللهندسة العكسية تعريفاً اجرائياً في هذا البحث، فهي: المنهجية التحليلية التي يعتمدها الباحث في دراسة وتحليل نماذج من المشغولات الفنية والظواهر الطبيعية (مثل: بنيات المانجروف وتركيب فطر الميسيليوم) لاكتشاف منطق التكوين، والعلاقات البصرية، والخصائص التركيبية، ثم إعادة بناء أعمال فنية جديدة بناءً على تلك التحليلات. وتُطبق إجرائياً في خطوات البحث التجريبية التي تشمل الرصد، والتفكيك، وإعادة التركيب الفني للخواص البصرية والمادية للعناصر الطبيعية موضوع الدراسة، لإنتاج تصميمات معاصرة تتسم بالابتكار.

حدود البحث:

ـــــ الحدود الموضوعية: يقتصر هذا البحث على دراسة إمكانيات شجر المانجروف وفطر الميسيليوم بوصفهما خامتين طبيعيتين يمكن استثمارهما مصدر إلهام وإنتاج في مجال المشغولات الفنية، بتوظيف أسلوب الهندسة العكسية في التحليل وإعادة البناء الفني. ويركز البحث على إنتاج مشغولات فنية مبتكرة تحمل الطابع البيئي المعاصر وتُراعي مفاهيم الاستدامة.

ـــــ الحدود الزمانية: تتمثل الحدود الزمنية للبحث في المدة من العام الدراسي ٢٠٢٤/٢٠٢٥م، التي شهدت تنفيذ الدراسة النظرية والتطبيقية، وإجراء التجارب التحضيرية والعملية على عينة من طالبات الدراسات العليا، وجمع وتحليل النتائج النهائية.

ـــــ حدود الإمكانية: تطبيق الجانب التجريبي للبحث على عينة من طالبات الدراسات العليا، والإفادة من الإمكانيات المتاحة في معامل التربية الفنية والمشاغل المدرسية، مع مراعاة توفر الخامات البيئية قيد الدراسة، مثل: ألياف المانجروف المعالجة وفطر الميسيليوم القابل للتشكيل.

١. ٧.منهجية البحث: يستخدم البحث ما يأتي:

ـــــ المنهج الوصفي التحليلي في عرض الاطار النظري للبحث.

ـــــ المنهج التجريبي في الجانب العملي التطبيقي للبحث.

٢. الإطار النظري:

٢. ١.المحور الأول: المواد الطبيعية وأثرها في الفن التشكيلي: الطبيعة من أهم المصادر والاتجاهات لإنتاج الأعمال الفنية، فهي ليست مجرد رؤية سطحية ولكنها حالة نقدية قوية، حيث توضع الطبيعة في حالة من الحيوية الممتدة بالتصميمات ذات الصياغة الطبيعية التي هي من صنع الإنسان.

وتعد الطبيعة مصدراً لإلهام للفنان التشكيلي الذي استطاع عن طريقه أن يحول الأشياء حوله إلى ممكنات، ومن الممكنات أستخلص الوسائل التي يصل بها إلى الغايات، ضمن بعض الكائنات باعتبارها مظهراً من مظاهر

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

الطبيعة، وببنائها الداخلي ومظهرها الجمالي الخارجي، وما تحتويه من قيم بنائية تتناسب مع الوظيفة البيولوجية للكائن الحي أمكنه تحقيق معالجات تشكيلية مبدعة.

"إن دراسة الطبيعة في الفن هي دراسة الحوار بين الفنان والطبيعة، وبهذا الحوار تكتمل بمعرفته لها، والفنان يكتمل بمعرفته للطبيعة، فهي علاقة تبادلية، وتعامل جدلي دائماً بينهم". [٣:٨]

ولقد ارتبط الفن بالطبيعة منذ الأزل، "فعمل الفنان لا يعدو أن يكون تجميعياً للعناصر التي يجدها في الطبيعة، فالفن قد يكون محاكاة للطبيعة أو باستعمال مواد طبيعية، فهو نشاط إبداعي يقوم به البشر بعكس الطبيعة، فالإنسان في حد ذاته ظاهرة من الطبيعة لكن قيمة الإبداع الإنساني تكمن في كونها تجربة جمالية مميزة مترفعة عن الإنسان العادي."[٩:١٩١٢]

وبذلك يكون الاستلهام من الطبيعة في النظرة الجمالية إلى الطبيعة، فهي نظرة الفن والفنانين، مضمونها البحث والاستلهام من نظام الطبيعة وكشفه للجمهور المتذوق. الذي يتفاعل مع العمل الفني، فترتقي روحه وتتعمق لديه إدراكه للطبيعة.

٢. ١. ١.الطبيعة مصدرا للإلهام في الفن التشكيلي: فلسفة الاستلهام في الفن التشكيلي من الطبيعة تتمحور في فكرة أن الطبيعة هي مصدر لا نهائي من الإلهام والإبداع للفنانين. يعد الفنانون الطبيعة بمختلف عناصرها وظواهرها وتركيباتها المرئية والملموسة مصدراً لأشكال وألوان وتجارب جديدة يمكن تحويلها إلى أعمال فنية فريدة. وأن فلسفة الاستلهام من الطبيعة هي موضوع مثير للاهتمام ومهم للفنانين والمصممين. فالطبيعة هي مصدر غني ومتنوع من الأشكال والألوان والحركات والأنظمة التي تلهم الإبداع الفني. بعض الفنانين يحاولون تقليد الطبيعة بأقصى قدر من الواقعية، بينما يحاول آخرون تحويلها إلى أشكال جديدة وخيالية تعبر عن رؤيتهم وشخصيتهم.

وبذلك يتطلب الاستلهام من الطبيعة دراسة وتحليل العلاقات التشكيلية واللونية والهندسية للظواهر الطبيعية. سواء على المستوى الماكرو أو المستوي الجزيئي أو الذري. ويتطلب استخدام التكنولوجيا الحديثة، لتحسين خواص المواد وإثراء مجال التصميم والتنسيق البيئي.

بالإضافة إلى ذلك فإن "الاستلهام من الطبيعة يتضمن استخدام الخيال والابتكار لإنشاء أعمال فنية تحمل أبعاداً درامية ونفسية وجمالية." [٩:١٩١٩]

ـــــ مبادئ الاستلهام من الطبيعة:

١ــ التفاعل مع الطبيعة: بالمشاركة مع الطبيعة بشكل إيجابي ونشط.

٢ــ استخدام الموارد المتجددة وتقييمها.

٣ــ التصميم من النماذج إلى التفاصيل.

٤ــ اتخاذ الطبيعة مصدرا للمرونة في التصميم.

ويمر المصمم بعمليتين بعملية الاستلهام من الطبيعة كالتالي:

ـــــ "العملية الأولى: داخلية متصلة بقدراته الإدراكية بما فيها من ثقافة ومزاج وقدرات فسيولوجية وبيولوجية.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

ـــــ العملية الثانية: خارجية تتمثل في العلاقة بالطبيعة، حيث تعتمد عملية التصميم على التنظيم البصري وعلى كيفية رؤية الطبيعة والتنوع فيها."[٢٠:١٠]

ـــــ المفاهيم العامة عن العلاقة بين الطبيعة وتصميم الأعمال الفنية:

١ــ تتحدث الطبيعة لغة واحدة طبقاً لنظم نموها.

٢ــ قوانين ونظم الطبيعة ثابتة، وتتضح في الإنسان والحيوان والنبات.

٣ــ تعمل الطبيعة وفقاً لقوانين هندسية تتقارب فيما بينها وتتسم بالمرونة.

٤ــ في الطبيعة نظام كبير يتحكم في تراكيب تكوينها يعكسه الفنان في عمله.

٥ــ يكشف المصمم عن نظم الهيئات في الطبيعة لتشكل جوهر وقوانين أعماله.

٦ــ ينقل المصمم الهيئة والنسبة من الطبيعة بعقله اللاوعي بطريقة حسية إلى العملية الإبداعية.

٢. ١. ٢.نظريات الاستلهام من الطبيعة: عند "مروة وائل السفطي"[٣١:١١]: بدأت مفاهيم الاستلهام منذ اللحظة الأولى التي قرر فيها الإنسان البحث عن مأوى إلى بداية أولى الحضارات الإنسانية لتكون البداية استلهاما بصريا بعيدا عن التعمق في التفاصيل لهذه العناصر ثم ينتقل إلى ما وراء الشكل لأداء وظيفي على أكمل وجه ويصنف الاستلهام إلى نظريتين هما:

١ـــــ الاستلهام البصرى من الطبيعة: هو مدى تأثر المصمم بما تحويه الطبيعة من عناصر ومدى الإفادة منها، بحيث تنعكس على التصميم ليعطي قيمة جمالية عالية ولا تحقق بالضرورة الحاجة النفعية على أكمل وجه، فيكون تقليد الأشكال الموجودة في الطبيعة بغض النظر عن إضافتها الوظيفية.

٢ـــــ الاستلهام التحليلي من الطبيعة: ظهر حديثا بحركة التجديد في المدارس التصميمية وعملية ربط التصميمات بالبيئة والطبيعة، فإن خضوع العناصر الطبيعية للتحليل الدقيق ابتداء من أشكالها الخارجية وصولا إلى النواة أو أصغر خلية موجودة فيها أدى إلى ظهور فلسفات إنشائية لمحاكاة الطبيعة، لتكون الطبيعة مدخلا لمفهوم هندسة التكوين على مستوى تجريدي يتخلى فيه التكوين عن صورته المادية الظاهرة ويصبح ممثلا لمجموعة القوانين التشكيلية التي تحكم العلاقات بين مكوناته وعناصره عن طريق أربعة مداخل للاستلهام التحليلي من الطبيعة. (سنتطرق للمداخل في المنطلقات الفكرية للإطار العلمي للبحث.

٢. ١. ٣. شجر المانجروف وخصائصه البيئية: يُعد شجر المانجروف (Mangrove) من أهم الأشجار الساحلية التي تحافظ على التوازن البيئي. ينمو المانجروف في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، حيث يتواجد على السواحل ومصبات الأنهار والمستنقعات المالحة. ويتميز بقدرته الفريدة على التكيف مع البيئات المالحة، مما يجعله عنصراً أساسيًا في حماية الشواطئ من التآكل ودعم التنوع البيولوجي البحري.[١٥:١٢]

تعد نباتات المانجروف من النباتات الشجرية التي يتراوح طولها من٣ – ٦ متر، وتقع غابات المانجروف في خط مداري مجاله ساحل البحر الأحمر وتعيش هذه النباتات وتنبت في المياه المالحة، وتتخلص من ملوحتها عن طريق الجذور، ليظهر ذلك أسفل الأوراق في صورة بلورات ملحية.[١٤٣:١٣]

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

ويعد نبات المانجروف ثروة قوية لما له من أهمية كبيرة في حزام مداري جغرافي في ساحل البحر الأحمر، وتعد بيئة المانجروف مغايرة لظروف تكوينها عن أي مناطق أخرى حيث تتميز تربيته بمحتواها العالي من المادة العضوية التي تهييئ وسط مناسب لنمو الكائنات البحرية".[١٤:٢٠]

وتعد أشجار المانجروف من أهم مصادر الترويج للسياحة البيئية على ساحل البحر الأحمر، ويحتاج المانجروف إلى تنمية بيئية مستدامة حيث تتعرض مساحات نموه وانتشاره في أماكن متعددة إلى التقلص بصفة مستمرة وهو ما يؤثر سلباً على انتشاره وفرصة نمو أشجار جديدة منه، ومن الآثار الايجابية لنمو هذا النبات على الشاطئ كونه يعمل مصدا لمنع الانجراف وتآكل الشواطئ.

خشب المانجروف يكون كثيفاً ومقاوماً للتعفن والنمل الأبيض، ونظرا لمتانة الخشب؛ فإنه أصبح مصدرا للأعمدة الخشبية المستخدمة في المباني والقوارب وفخاخ السمك، ويستخدم في إقامة دعامات مناجم الفحم، وطرق السكك الحديدية، وفي عمل المنحوتات الخشبية، أما أوراق المانجروف فتستعمل في سقف المنازل على نطاق واسع في المجتمعات الساحلية. (فوائد ـــــ أشجار ـــــ المانجروف www.al3loom/.)

وتستخدم أشجار المانجروف في أندونيسيا في بناء المنازل والأثاث وأعمدة التليفونات، وتعد مصدرا لأخشاب التدفئة؛ لأنها أخشاب ذات جودة عالية، وفي الهند تستخدم أيضاً لبناء المنازل والأثاث، و٣٥% من الأخشاب يستخلص منها بعض المواد كالأصباغ، وكذا تجميع العسل من غابات المانجروف عملية فريدة من نوعها، حيث يُجمع ١١ طنًّا من العسل سنوياً، وهو ذو جودة تسويقية عالية، وتستخدم أوراق المانجروف في تغذية الماشية.[١٣:١٣٣]

تدعم أشجار المانجروف مصايد الأسماك التجارية والمعيشية بعملها، وهي مناطق حضانة لصغار الأسماك، ومناطق تغذية للأسماك الكبيرة، وتوفر المأوى والحضانة للجمبري، والأنواع البحرية الأخرى، مثل: كوكل المانجروف– حيوان من الرخويات من ذوات المصراعين– الذي يعد مورد رزق للآلاف من الصيادين الصغار على ساحل المحيط الهادي من الأميركتين، ومن الأنواع الهامة التجارية التي تعتمد على أشجار المانجروف في حياتها الرخويات(المحار وبلح البحر والكوكل) وسرطان البحر والأسماك الزعنفية مثل سمك البوري، وسمك الأنشوجة، وسمك النهاش.

وتوفر أشجار المانجروف مناطق حماية للنحل من الظروف القاسية، مثل الطقس البارد والجفاف والأمطار الموسمية والفيضانات وحرائق الغابات المدمرة، فعندما تزهر أشجار المانجروف فإن الرحيق الموجود في أزهارها يستخدم لإنتاج العسل ويكون ذا نوعية ممتازة، ونكهة قوية، ولذيذ للغاية، فهناك العديد من الدول التي لها خبرة طويلة في إنتاج العسل من أشجار المانجروف، مثل الهند وبنجلادش والولايات المتحدة الأمريكية والصين وكوبا والأخيرة تنتج ٢٥% من الإنتاج السنوي من العسل(٨–١٠٠٠٠طن)، ومن أنواع العسل المنتج من المانجروف عسل النحل الإفريقي، وهو النوع الأكثر شهرةً وانتشاراً في الشرق الأوسط، ومعظم أوربا، وتمثل تربية النحل في أشجار المانجروف نشاطاً اقتصادياً مدرّا للدخل لكثير من السكان المقيمين في المناطق الساحلية، للنحل أثار مفيدة

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

لأشجار المانجروف حيث يساعد على التلقيح المتبادل لأشجار المانجروف.(The World's Mangrove ١٩٨٥-٢٠٠٥).

٢. ١. ٤.شجر المانجروف(محمية طبيعية): تُعرف أشجار المانجروف في المملكة العربية السعودية بأسماء مثل: الشورى والقندل والقرم. تُعد هذه الأشجار معمرة ودائمة الخضرة، وتنمو بشكل رئيس على سواحل البحر الأحمر والخليج العربي. وتُسهم جذورها القوية في تثبيت التربة ومنع التآكل، مما يجعلها عنصراً أساسيًا في الحفاظ على البيئة الساحلية.[١٤:٥١]

ويُعد شجر المانجروف عنصراً أساسيًا في تحقيق الاستدامة البيئية، حيث يسهم في حماية السواحل، دعم الحياة البحرية، وتقليل تأثيرات التغير المناخي. لذلك، فإن الحفاظ على هذه الغابات وإعادة تأهيلها يجب أن يكون جزءاً أساسيًا من الإستراتيجيات البيئية العالمية.

وللمملكة العربية السعودية جهود لحماية أشجار المانجروف واستزراعها، لما لها من أثر حيوي في الحفاظ على النظم البيئية الساحلية في المملكة العربية السعودية، حيث تساهم في حماية السواحل من التآكل، وتوفر موائل طبيعية للعديد من الكائنات البحرية، وأثرها الكبير في امتصاص الكربون ومكافحة التغير المناخي. لذلك، تبذل المملكة جهوداً كبيرة لحماية هذه الأشجار واستزراعها ضمن إطار رؤية السعودية ٢٠٣٠ ومبادرة "السعودية الخضراء".

أولًا: جهود حماية أشجار المانجروف كمحمية طبيعية:

١ـــ إعلان المناطق الساحلية محميات طبيعية:

- أنشأت المملكة عدة محميات طبيعية لحماية غابات المانجروف، مثل محمية "جزر فرسان" التي تضم مساحات واسعة من هذه الأشجار.
- فرضت القيود على الأنشطة البشرية والصناعية في المناطق الغنية بالمانجروف للحفاظ عليها.

٢ـــ التشريعات والأنظمة البيئية:

- أصدرت المملكة قوانين وتشريعات تهدف إلى حماية المانجروف من التعديات البيئية والتلوث.
- فرض عقوبات على الجهات التي تضر بهذه البيئات الطبيعية، مثل تجريف السواحل أو قطع الأشجار.

٣ـــ إدارة المناطق الساحلية بشكل مستدام:

- تعمل الجهات المعنية على إدارة المناطق الساحلية وحمايتها من التوسع العمراني غير المخطط.
- تنفيذ برامج لرصد حالة غابات المانجروف ومتابعة تطوراتها البيئية.

ثانيًا: جهود استزراع أشجار المانجروف:

١.زراعة ملايين الشتلات:

- أطلقت المملكة برامج لإعادة زراعة المانجروف على السواحل، بزراعة ١٣ مليون شتلة حتى عام ٢٠٢٤.
- تستهدف المملكة زراعة ١٠٠ مليون شجرة مانجروف بحلول عام ٢٠٣٠ ضمن مبادرة "السعودية الخضراء".

٢ـــ مشاريع وطنية لاستعادة الغطاء النباتي:

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

• يشرف المركز الوطني لتنمية الغطاء النباتي ومكافحة التصحر على مشاريع استزراع المانجروف في مناطق مثل جازان، مكة المكرمة، المدينة المنورة، تبوك، عسير، والمنطقة الشرقية.

• تُستخدم تقنيات حديثة لضمان نجاح عمليات الاستزراع وزيادة معدل بقاء الشتلات.

٣ـــــ التعاون مع المنظمات البيئية:

• تتعاون المملكة مع منظمات بيئية محلية ودولية لتعزيز جهود استعادة المانجروف، مثل التعاون مع الأمم المتحدة وبرنامج "اتفاقية التنوع البيولوجي".

• تُجرى دراسات علمية لتحليل تأثير المانجروف على البيئة البحرية والإفادة منها في تحسين جودة المياه.

ثالثًا: أهمية هذه الجهود البيئية:

• حماية السواحل من التآكل: تعمل أشجار المانجروف حاجزا طبيعيا يمنع تآكل الشواطئ ويقلل من تأثير الأمواج العالية والعواصف.

• مكافحة تغير المناخ: تتميز المانجروف بقدرتها الفائقة على امتصاص ثاني أكسيد الكربون، مما يساعد في الحد من الاحتباس الحراري.

• تعزيز التنوع البيولوجي: توفر بيئة غنية تدعم الحياة البحرية، مما يسهم في استدامة الثروة السمكية وتحسين البيئة البحرية.

مما سبق، من الواضح الجهود الكبيرة التي تبذلها المملكة العربية السعودية لحماية أشجار المانجروف واستزراعها، بإنشاء المحميات الطبيعية، وسن التشريعات البيئية، وتنفيذ مشاريع استزراع واسعة النطاق، وتعزيز البحث العلمي لهذه الأشجار. تندرج هذه المبادرات ضمن رؤية السعودية٢٠٣٠، التي تهدف إلى تحقيق التنمية المستدامة وحماية الموارد الطبيعية للأجيال القادمة

ويمكن القول أيضاً: إن شجر المانجروف أكثر من مجرد نبات ينمو في المياه المالحة؛ إنه رمز للقوة، والتكيف، والتفاعل بين الطبيعة والإنسان. هذه الأشجار، التي تعيش على حافة العالمين البحري والبرّي، تذكرنا بقدرة الطبيعة على التكيف والبقاء. في عالم يواجه تحديات بيئية متزايدة، تصبح أشجار المانجروف حليفًا طبيعيًّا لا غنى عنه. حمايتها ليست فقط مسؤولية بيئية، بل هي أيضًا استثمار في مستقبل أكثر استدامة.

ولا تحمي أشجار المانجروف فقط البيئة، بل هي مصدر إلهام للفنانين والمصممين. فيمكن أن تلهم جذورها المتشابكة التي تبدو كأنها منحوتة بفعل الطبيعة، تصميمات فنية ومعمارية تعكس فكرة الترابط والتوازن. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تكون هذه الأشجار نموذجًا للتصميم المستدام، حيث تعلمنا كيفية التكيف مع الظروف الصعبة والإفادة من الموارد المتاحة بشكل فعال. أشكال رقم(٣) و(٤) و(٥) توضح أشجار وغابات المانجروف.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

اشكال رقم (٣) و (٤) و (٥) توضح اشجار وغابات المانجروف. نقلاً عن:
شجرة –المانجروف /www.pacarstvo-zupan.si

٢. ١. ٥.الإمكانات التشكيلية لشجر المانجروف: شجر المانجروف، بجذوره المتشابكة وأوراقه الخضراء اللامعة، ليس فقط رمزاً للقوة البيئية والتكيف، بل مصدر غني للإلهام الفني والتصميمي. هذه الأشجار، التي تنمو في المناطق الساحلية حيث تلتقي المياه المالحة باليابسة، تحمل في طياتها إمكانات تشكيلية وفنية هائلة يمكن استغلالها في إنشاء أعمال فنية مبتكرة تعكس جمال الطبيعة وتعقيدها. وأشجار المانجروف لا تعيش في عزلة، بل تتفاعل مع البيئة المحيطة بها، بما في ذلك المياه، التربة، والكائنات الحية. هذا التفاعل يمكن أن يكون مصدر إلهام لأعمال فنية تفاعلية تعكس العلاقة بين الطبيعة والإنسان. على سبيل المثال، يمكن إنشاء أعمال فنية تعتمد على تفاعل الجمهور مع العناصر الطبيعية، مثل المياه أو الرمال، لخلق تجربة فريدة.

تمتاز أشجار المانجروف بطيف لوني مميز يتراوح بين الأخضر الداكن والأصفر والبني المحمر، وهي ألوان طبيعية تتغير بتغير المواسم والإضاءة، ما يضفي عليها طابعاً ديناميكياً في المشهد الفني. يستخدم الفنانون هذه التدرجات اللونية في اللوحات التجريدية والتصويرية، حيث توفر تأثيرات طبيعية قريبة من الفن الانطباعي. ويعزز اللون الأخضر بأطيافه المختلفة الشعور بالحياة والارتباط بالطبيعة، مما يجعله عنصراً بصرياً مهماً في الفنون البيئية.[١٠٥:١٥]

وتُستخدم أجزاء من شجر المانجروف، مثل: الأخشاب الجافة والجذور المتشابكة، في الفنون الحرفية والنحتية. فنجد فناني الأعمال اليدوية يوظفون أخشاب المانجروف في صناعة المنحوتات الصغيرة، والديكورات الطبيعية، بل أحياناً في صناعة الأثاث الفني الفريد الذي يجمع بين الأصالة البيئية والطابع الجمالي[٨٠:١٦].

التكوينات الطبيعية لأشجار المانجروف تجعلها موضوعاً شائعاً في التصوير الفوتوغرافي والفن الرقمي. ويعتمد فنانو التصوير على هذه الأشجار لالتقاط مشاهد ذات أبعاد درامية، حيث تعكس الجذور المتشابكة والمياه الهادئة أجواءً غامضة وساحرة. أما الفنانون الرقميون، فيستلهمون هذه العناصر في تصميمات جرافيكية تعكس العلاقة بين الطبيعة والإنسان، وتبرز مفاهيم الاستدامة والتوازن البيئي[٢٠٠:١٧].

وفي العقود الأخيرة، أصبح الفن البيئي (Eco–Art) أحد الاتجاهات الحديثة التي تستلهم الطبيعة في الرسائل البيئية والفنية. ولأشجار المانجروف أثر في تعزيز هذا النوع من الفنون، حيث تستخدم في إنشاء مجسمات فنية تعكس العلاقة بين الإنسان والبيئة، والتوعية بأهمية الحفاظ على النظم البيئية الساحلية. ويعتمد الفنانون على هذه

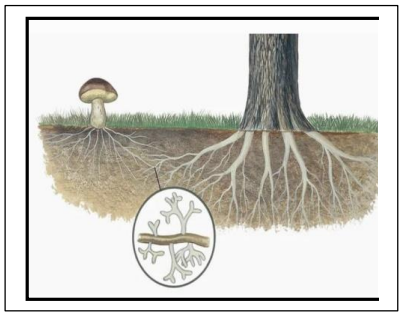
Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

الأشجار لتقديم أعمال فنية تركيبية (Installation Art) تندمج مع المشهد الطبيعي، مما يجعلها جزءاً من الفضاء العام والمشاريع البيئية التفاعلية[١٨:٥٥].

٢. ١. ٦. فطر الميسيليوم وخصائصه البيئية: تعني كلمة "ميسيليوم" حرفيا: (أكثر من واحد)، إنه في الواقع جمع لكلمة Mycelia، للكلمة أصول لاتينية ويونانية وقد صيغت لأول مرة في النصف الاول القرن التاسع عشر، وتشير إلى الجزء الذي يشبه الخيط للفطر أو الهيفات" هيفا –Hyphae" وهو جزء التغذية للفطريات، ويمكن ان تنمو هذه الخيوط وتنتشر على مسافات كبيرة حتى في الأبعاد الثلاثة، مشكّلة شبكات معقدة تمكن الفطريات من استغلال واستكشاف المحيط حولها، وبمجرد ان تجد مصدر للغذاء تشكل ما نسميه بالميسيليوم، فالميسيليوم هو الجزر الفطري أو إن صح التعبير، الجسم المثمر للكائن الحي، أو كالشجرة والمشروم هو التفاح[١٩:٤٤].

الشبكات التي تشكلها بين النباتات معقدة، وغالباً ما تتكون ليس فقط بين نباتات متعددة ولكن بين أنواع متعددة، بينما تتصرف الفطريات لمصلحتها الخاصة، فإنها تساهم في صحة وبقاء حتى أكبر الأشجار! تعد الشبكة الفطرية أمراً بالغ الأهمية لتزويد العناصر الغذائية التي تمنح الحياة والتي تحافظ على صحة غاباتنا، إنه شيء ساحر، لا يمكن أن يحدث من دون الفطريات. ويستطيع الميسيليوم أن يعيش للأبد، طالما لديه الغذاء الذي ينمو فيه، فلك أن تتخيل أنه منتشر في كل مكان وتحت كل خطوة تخطوها في الغابات، وبعضه يمكن أن يعيش في ظروف بيئة قاسية، كالصحراء أو الأنتارتيكا، لذلك ليس من الغريب أنّ ميسيليوم فطر العسل–Honey fungus هو أقدم وأكبر كائن حي فردي معروف على الأرض، في جبال شرق ولاية "أوريجون" بعمر ٢٤٠٠ سنة ومساحة ٢٢٠٠ فدان، ويقتل ببطء الأشجار الموجودة في الغابة.

وفي أي مكان يرتبط الميسيليوم بجميع النباتات على وجه الأرض، يربط نفسه بجذور النباتات، إما عن طريق اختراق الجذور وإما بتغليفها من الخارج، وتأتي هنا عملية تبادل الغذاء بين الميسيليوم والجذور، هذه العلاقة التكافلية تعمل في كلا الاتجاهين ، فالميسيليوم يتغذى على السكريات التي ينتجها النباتات من التمثيل الضوئي، في المقابل يعطى النباتات المياه والمعادن، التي تعجز عن الوصول بنفسها لما يكفيها من التربة، فيصنعون نباتا أفضل وتربة أفضل، إنه مكسب لكليهما، في الحقيقة إنه مكسب للعالم بأسره. يمكن للميسيليوم– الذي يكون بحجم متر مثلا– أن ينمو له تريليونات التفرعات النهائية، كشبكة الإنترنت في تصميمه وعمله أيضا. شكل رقم



شكل رقم (٦) يوضح علاقة فطر الميسيليوم بالنباتات الأخرى
نقلا عن:
https://mycellium.co/ar/archives/5

والميسيليوم مهم أيضاً في نشر وتكاثر العديد من الفطريات، على سبيل المثال: تُنتج ثمار الفطر كالمشروم، عن طريق الميسيليوم، الذي يصل لمستوى معين من النضج وواجه ظروف بيئية مناسبة، هذه الثمار"عيش الغراب" تنتج أبواغ تنتشر بواسطة الرياح الماء أو وسائل أخرى، مما يسمح للميسيليوم باستعمار مناطق جديدة، فلا يتكاثر الفطر عن طريق البذور أو يجمع الطاقة عن طريق التمثيل الضوئي مثل النباتات، بل يتكاثر عن طريق الأبواغ، فتنبت هذه الأبواغ لإنتاج كتلة من الخيوط المتشابكة أحادية الخلية على نطاق واسع والمعروفة باسم الخيط الفطري أو hyphae. فالمشروم أو عيش الغراب الذي نأكله هو في الواقع مجرد جزء صغير مرئي من الكائن الحي، و الجزء الأكبر منه وهو الميسيليوم يعيش داخل ركيزة (تربة، وخشب، وقش، وحبوب.. الخ). شكل رقم (٧).

Creative Commons Attri
Online ISSN: 2312-8
www.journalofbabylon.com/index.php/JUB

شكل رقم (٧) يوضح فطر الميسيليوم ونشر الشبكات الخاصة به والتي تساهم في تكاثر العديد من الفطريات
نقلا عن:
(https://mycellium.co/ar/archives/7007/)

ـــــ الشبكة الفطرية: (Wide Web Wood)

عندما يفكر معظمنا في الفطريات، نتخيل فطراً ينبت من الأرض. في الواقع، هذه الفطريات هي "ثمرة" الفطر، بينما يعيش معظم الكائن الفطري في التربة متشابكًا مع جذور الأشجار وهي شبكة واسعة من الميسيليوم. الميسيليوم عبارة عن "خيوط" بالغة الصغر من الكائن الفطري الأكبر، تلتف حول جذور الأشجار أو تخترقها. تُشكل الميسيليوم مجتمعةً ما يُسمى "شبكة فطرية جذرية"، تربط النباتات الفردية ببعضها البعض لنقل الماء والنيتروجين والكربون والمعادن الأخرى. وأطلق عالم الغابات الألماني "بيتر فوليبن Peter "Wohlleben على هذه الشبكة اسم "شبكة فطرية"، إذ تتواصل الأشجار بالميسيليوم.(www.nationalforests.org) شكل رقم (٨).

شكل رقم (٨) يوضح فطر الميسيليوم و الشبكة الفطرية
نقلا عن:
(https://mycellium.co/ar/archives/7007/)

ز. تطبيقات تكنولوجيا الميسيليوم وإمكاناتها التشكيليه: تعد تكنولوجيا الميسيليوم (Mycelium) من الابتكارات الحديثة في مجال التكنولوجيا الحيوية، حيث تُستخدم الخيوط الفطرية للفطر (الميسيليوم) في إنتاج مواد مستدامة وصديقة للبيئة تُستَخدم في مجالات متعددة. الميسيليوم هو الجزء الخضري للفطر، ويتكون من شبكة من الخيوط الدقيقة التي تنمو تحت التربة وتعمل وسيطا لنقل المغذيات بين النباتات. فقد أصبح فطر الميسيليوم، الشبكة الخفية من الخيوط الفطرية التي تمتد تحت الأرض، لم يعد مجرد جزء من النظام البيئي، بل أصبح مصدراً واعداً للتكنولوجيا الحيوية والتصميم المستدام. بفضل خصائصه الفريدة، مثل قوته، مرونته، وقابليته للتحلل الحيوي، أصبح الميسيليوم مادة خام مثالية للعديد من التطبيقات الصناعية والفنية. من مواد البناء الصديقة للبيئة إلى التغليف القابل للتحلل، تكنولوجيا الميسيليوم تُعدُّ ثورة خضراء في عالم الصناعة والتصميم.

تشير تكنولوجيا الميسيليوم، وهي الجزء الجذري من الفطريات، لإنشاء مواد مستدامة وصديقة للبيئة الميسيليوم هي شبكة من الهياكل الشبيهة بالخيط والتي تنمو تحت الأرض ويمكن العثور عليها في معظم النظم البيئية، لها خصائص فريدة تجعلها مادة مثالية لصناعات مختلفة مثل البناء والمنسوجات والتغليف وإنتاج الغذاء. وتتمتع تكنولوجيا الميسيليوم بمجموعة واسعة من التطبيقات في العديد من الصناعات وتوفر حلولًا مبتكرة للتحديات البيئية الحالية، خصائصها متعددة الاستخدامات وطبيعتها المستدامة تجعلها مادة واعدة للمستقبل.

ـــــ مميزات تكنولوجيا الميسيليوم: (https://mycellium.co/ar/archives)

هناك العديد من مزايا تكنولوجيا الميسيليوم على المواد والتكنولوجيات التقليدية، بما في ذلك:

ـــــ الاستدامة: تكنولوجيا الميسيليوم مستدامة وصديقة للبيئة؛ لأنها تستخدم مواد طبيعية مثل النفايات الزراعية والفطريات لإنشاء منتج يمكن أن يحل محل المواد التقليدية.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

ـــــ الفعالية من حيث التكلفة: تتطلب تكنولوجيا الميسيليوم طاقة وموارد أقل من عمليات التصنيع التقليدية، مما يجعلها أكثر فعالية من حيث التكلفة.

ـــــ التحلل البيولوجي: المواد القائمة على الميسيليوم قابلة للتحلل، مما يعني أنها تتحلل بشكل طبيعي بمرور الوقت من دون التسبب في ضرر للبيئة.

ـــــ التخصيص: تسمح تكنولوجيا الميسيليوم بإنشاء تصميمات وأشكال مخصصة حيث يمكن تشكيل الميسيليوم في أي شكل.

ـــــ خفيف الوزن: تنشئ تكنولوجيا الميسيليوم مواد خفيفة الوزن، ولكنها قوية، مما يجعلها مثالية للاستخدام في مجموعة متنوعة من التطبيقات.

ـــــ العزل: تتمتع المواد القائمة على الميسيليوم بخصائص عازلة جيدة، مما يجعلها مفيدة في صناعة البناء.

ـــــ مضاد للميكروبات: يتمتع الميسيليوم بخصائص طبيعية مضادة للميكروبات، التي يمكن أن تكون مفيدة في التطبيقات الطبية.

ـــــ تطبيقات تكنولوجيا الميسيليوم:
(https://mycellium.co/ar/archives)

يتمتع الجلد القائم على الميسيليوم بالعديد من المزايا عن الجلد التقليدي، أولاً: أنه خالٍ من القسوة ويتجنب التأثير البيئي السلبي لتربية الحيوانات وذبحها، وثانياً: أنه مورد متجدد يمكن زراعته عند الطلب ولا يتطلب استخدام الوقود الأحفوري، وثالثاً: أنه قابل للتحلل، لذا فهو لا يساهم في مشكلة النفايات البلاستيكية المتزايدة.

بالإضافة إلى ذلك، فإن الجلد القائم على الميسيليوم قابل للتخصص بشكل كبير ويمكن صبغه بمجموعة متنوعة من الالوان والقوام والسمك كما أنه اكثر قابلية للتنفس من الجلد التقليدي، مما يجعله اكثر راحة عند ارتدائه في الصيف.

شكل رقم (٩) يوضح الجلد القائم علي الميسيليوم نقلا عن:
(https://mycellium.co/ar/archives/

ويتمتع الجلد القائم على الميسيليوم بالقدرة على احداث ثورة في صناعة الازياء وتقليل تأثيرها على البيئة، ويتم استخدامه بالفعل من قبل العديد من ماركات الازياء الراقية ومع تحسن التكنولوجيا، فمن المرجح ان تصبح متاحة على نطاق أوسع وبأسعار معقولة. شكل(٩)

ـــــ مواد البناء القائمة على الميسيليوم: في الوقت الحالي، يمثل بناء المباني الجديدة أكثر من ١٠% من جميع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون السنوية في العالم. الكثير من ذلك يأتي من المواد المستخدمة، أشياء مثل الإسمنت،

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

المسؤول عن ضخ ما يقرب من أربعة أضعاف كمية ثاني أكسيد الكربون مثل صناعة الطيران بأكملها. لذلك نحتاج حقًا إلى بدائل. تتضمن عملية إنشاء مواد بناء تعتمد على الميسيليوم زراعة الميسيليوم في بيئة خاضعة للرقابة مع الغذاء والألياف الطبيعية مثل القش أو نشارة الخشب أو القنب. مع نمو الميسيليوم، فإنها تنسج شبكة من الخيوط التي تربط في النهاية معًا لتشكيل بنية صلبة. ثم يتم تجفيف الميسيليوم وضغطه لإنتاج مادة قوية وخفيفة الوزن وصديقة للبيئة تتمتع بمقاومة جيدة للحريق.

تتمتع مواد البناء القائمة على الميسيليوم بعدة مزايا مقارنة بمواد البناء التقليدية. أولاً، إنها قابلة للتحلل البيولوجي ومتجددة وتتطلب طاقة أقل بكثير لتصنيعها. ثانيًا، يمكن أن توفر خصائص عزل وامتصاص صوتي أفضل من المواد الأخرى، مما يجعلها مثالية للاستخدام في قوالب البناء. ثالثًا، يمكن تصميمها بأشكال وأحجام مختلفة، مما يسمح بالتخصيص والمرونة في التصميم. أخيرًا، لديهم بصمة كربونية أقل ويمكن أن يساعدوا في تقليل النفايات في صناعة البناء. فمواد البناء القائمة على الميسيليوم لديها القدرة على إحداث ثورة في الطريقة التي نبني بها وخلق مستقبل أكثر استدامة لكوكبنا. شكل(١٠) و(١١).

اشكال رقم (١٠) و (١١) توضح مواد البناء القائمة علي الميسيليوم. نقلاً عن:
https://mycellium.co/ar/archives/

ـــــ التغليف القائم على الميسيليوم:

هو بديل مستدام لمواد التغليف التقليدية مثل البلاستيك أو الفوم أو حتى الورق، فيمكن تحويل زراعة الميسيليوم، إلى مادة قوية يمكن استخدامها لتعبئة منتجات مختلفة. شكل (١٢).

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

ـــــــ التأثير المحتمل لتكنولوجيا الميسيليوم:

تنطوي تكنولوجيا الميسيليوم على إمكانات كبيرة للتأثير بشكل إيجابي على الاستدامة والاقتصاد الدائري والحد من النفايات بعدة طرق:

شكل رقم (١٢) يوضح التغليف القائم علي الميسيليوم نقلا عن: (https://mycellium.co/ar/archives/

١ـــــ الإنتاج المستدام للمواد: تتيح تكنولوجيا الميسيليوم إنتاج مواد قابلة للتحلل البيولوجي ومستدامة، التي يمكن استخدامها بدلاً من البلاستيك أو الجلد أو غيرها من المواد غير القابلة للتحلل؛ لأن الميسيليوم يمكن أن ينمو على مواد عضوية مختلفة، فإنه يوفر طريقة مستدامة وفعالة من حيث التكلفة لإنتاج مواد ذات تأثير بيئي ضئيل.

٢ـــــ تقليل النفايات: يمكن لتكنولوجيا الميسيليوم استخدام مواد النفايات العضوية ركيزة لنمو الميسيليوم، مما يساعد على تقليل النفايات في مدافن النفايات، ويمكن استخدام التكنولوجيا لإنتاج مجموعة متنوعة من المنتجات من مواد النفايات، بما في ذلك التغليف والعزل ومواد البناء.

٣ـــــ الاقتصاد الدائري: تدعم تكنولوجيا الميسيليوم مبادئ الاقتصاد الدائري بتقديم نظام تجديدي حيث يمكن تحلل المنتجات الهالكة واستخدامها لإنشاء منتجات جديدة، ويمكن استخدام التكنولوجيا لإنشاء أنظمة الحلقة المغلقة التي تقلل من النفايات وتعزز إعادة استخدام المواد، مما يخلق اقتصاداً أكثر استدامة ودائرياً.

٤ـــــ عزل الكربون: يمكن أن تساعد تكنولوجيا الميسيليوم في عزل الكربون عن طريق تقليل الحاجة إلى مواد تقليدية كثيفة الطاقة لإنتاجها. ويمكن الإفادة من تخزين الكربون هذا في نظام تداول للكربون لتحفيز اعتماد المنتجات القائمة على الميسيليوم.

٥ـــــ الإنتاج منخفض التأثير: يتطلب إنتاج المواد القائمة على الميسيليوم كمية محدودة من الطاقة والمياه، مما يقلل من الأثر البيئي للإنتاج. وتتمتع المنتجات القائمة على الميسيليوم أيضاً ببصمة كربونية أقل بكثير من المواد التقليدية، مما يؤدي إلى تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

٢. ٢.المحور الثاني: الهندسة العكسية والمشغولة الفنية: تعد الهندسة العكسية أداة فعالة في نقل التكنولوجيا ومن ثمة تقليص الفجوة التكنولوجية الحاصلة بين الدول المتقدمة والدول النامية، تعتمد على فهم مبدأ عمل المنتجات الجديدة أو المنافسة بالتفكيك والتحليل للمنتجات المادية والبرامج، ومن ثمة الاعتماد عليها في التعلم أو الإنتاج الجديد، وهي أداة قديمة ولا زالت تستعمل اليوم، ومن مزاياها اختصار التكلفة والوقت والانطلاق من نقطة الوسط بدل الصفر، اعتمدت عليها كبريات الشركات وأهمها شركة تويوتا متصدرة العالم من حيث حجم المبيعات في مجال السيارات رغم العوائق القانونية والتقنية.

فالهندسة العكسية هي عملية تحليل وفهم المنتجات أو الأنظمة أو البرمجيات القائمة لاستخلاص مبادئها التصميمية ووظائفها. تُستخدم هذه المنهجية في مجالات متنوعة مثل الهندسة، التصميم، البرمجيات، وحتى الفنون، بهدف إعادة بناء أو تحسين المنتجات الحالية أو تطوير منتجات جديدة مستوحاة من التصميمات الأصلية. الهندسة العكسية تعني تفكيك منتج أو نظام إلى مكوناته الأساسية لفهم كيفية عمله، ومن ثم إعادة بنائه أو تطويره. تشمل هذه

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

العملية تحليل الهيكل، والوظائف، والمواد المستخدمة في المنتج الأصلي. والهدف الأساسي هو استخراج المعرفة التصميمية وتطبيقها في إنشاء منتجات جديدة أو تحسين المنتجات الحالية.

٢. ٢. ١. تعريف الهندسة العكسية: تسمى الهندسة العكسية أو reverse engineering ويطلق عليها الهندسة الخلفية أو back engineering (Wikipedia, ٢٠٢٢، وتعددت تعاريف الهندسة العكسية بين المنظرين فمنهم من يرى أنها: "عملية إنشاء مجموعة من التصاميم لجهاز أو لقطعة من الأجهزة بواسطة طرف آخر غير المصمم الأصلي، تعتمد بشكل أساس ي على تحليل وتحديد أبعاد عينة أو مجموعة من العينات من القطعة أو لجهاز الاول."

وتعرّف الهندسة العكسية أيضا بأنها: "عملية اكتشاف المبادئ التكنولوجية لجهاز أو نظام بتحليل هيكله، ووظيفته، وطريقة تشغيله، وغالباً ما ينطوي ذلك على تحليل طريقة عمله ومن ثمة استخراج التفاصيل الكاملة لاستخدامها في الصيانة، أو لمحاولة عمل جهاز أو برنامج جديد يقوم بنفس الدور أو بطريقة أكفأ"[٤٦٨:٢٠].

والهندسة العكسية عملية أو طريقة يحاول بها المرء أن يفهم بالتفكير الاستنتاجي كيف ينجز جهازا أو عملية أو نظاما أو جزءا من البرنامج المصنوع مسبقًا مع التفكير بنظرة ثاقبة لمعرفة بالضبط كيف حصل ذلك؟ إنها في الأساس عملية فتح أو تشريح نظام أو جهاز لمعرفة طريقة عمله، لتكراره أو تحسينه. اعتماداً على النظام قيد الدراسة والتقنيات المستخدمة.

وتتضمن الهندسة العكسية بشكل عام استخراج التصاميم وبناء أو تجميع النماذج الجديدة بمنتج أو برنامج موجود. يمكن تطبيق الهندسة العكسية بدءا من أي مستوى من تركيب أو تطور المنتج ومن ثم في أي مرحلة من مراحل دورة حياته. ولا تتضمن الهندسة العكسية في حد ذاتها تغييرَ هدفِ النظام وإنما إنشاء نظام جديد يعتمد على تطوير المنتج المبتكر وفقا لهندسة أمامية، وهي عملية الفحص وليست عملية التغيير أو النسخ المتماثل أو التقليد.

والهندسة العكسية "نوع من أنواع الهندسة التصميمية التي تتضمن القيام بعمليات أو طرق يحاول من خلالها المهندس أن يفهم بالتفكير الاستنتاجي كيف يمكن لجهاز أو عملية أو نظام أو جزء من برنامج موجود سابقاً أن ينجز المهمة النهائية له، والقدرة على إعادة إنشائه بالاستناد إلى شكل المنتج النهائي؟". [٩٠:٦]

وللهندسة العكسية مبدأ بسيط "قائم على فهم كيفية عمل شيء ما، وذلك بتفكيك مكوناته لاكتساب المعرفة حول بنيته المادية ووظيفته وإعادة نسجها أو استغلال جزء منها وإعادة إنشائه للقيام بتطبيقات مختلفة". [٦٦:٢١]

ويمكن تقسيم الهندسة العكسية إلى نوعين، هما:

ـــــ "الهندسة العكسية المستندة لتحليل مستوي النظام: حيث تحلل العمليات والوظائف والتوقيت ومسارات الإشارة والترابطات لكل وحدة إلكترونية في الجهاز الأصلي ومحاولة إنتاج جهاز يحاكي المنظومة الكاملة للجهاز.

ـــــ الهندسة العكسية على مستوي تحليل العملية الواحدة: وبها يكون التركيز على عملية واحدة يقوم بها الجهاز الأصلي ومحاولة تكرارها باستخدام قطع وتقنيات متشابهة".[٤٤٧:٢٢]

٢. ٢. ٢. أهمية الهندسة العكسية وأثرها في الفن: تعد الهندسة العكسية أداةً حيويةً في العديد من المجالات التقنية والصناعية، حيث تُستخدم لفهم تصميم المنتجات والأنظمة بهدف تحسينها أو إعادة إنتاجها. ومع ذلك، قد لا يكون

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

أثر الهندسة العكسية في مجال الفن واضحًا للجميع. وسنستعرض كيف تُسهم الهندسة العكسية في تعزيز الإبداع الفني وتوسيع آفاق الفنانين؟: عند محمد حسن إمام. [٨٦:٢]

ـــــ فهم التقنيات الفنية التقليدية: لطالما سعى الفنانون إلى فهم التقنيات والأساليب التي استخدمها الأساتذة القدماء في أعمالهم الفنية. بتطبيق مبادئ الهندسة العكسية، يمكن للفنانين والمختصين تحليل اللوحات والمنحوتات القديمة لكشف الطبقات والتقنيات والمواد المستخدمة. هذا الفهم يُمكِّن الفنانين المعاصرين من استلهام تلك الأساليب وتطويرها بطرق جديدة.

ـــــ إعادة إنتاج الأعمال الفنية: تُستخدم الهندسة العكسية في إعادة إنتاج الأعمال الفنية المفقودة أو التالفة. على سبيل المثال، عند فقدان قطعة فنية تاريخية، يمكن للخبراء استخدام الصور المتاحة وتقنيات الهندسة العكسية لإعادة إنشاء نسخة مطابقة للأصل. هذا لا يحافظ فقط على التراث الثقافي، بل يتيح أيضًا للجمهور تجربة الأعمال الفنية التي قد تكون غير متاحة.

ـــــ تطوير أدوات فنية جديدة: بفهم تصميم الأدوات الفنية التقليدية عبر الهندسة العكسية، يمكن للمصممين تطوير أدوات جديدة تلبي احتياجات الفنانين المعاصرين. على سبيل المثال، قد يؤدي تحليل تصميم فرش الرسم القديمة إلى تطوير فرش حديثة بميزات محسنة، مما يمنح الفنانين مزيدًا من التحكم والإبداع في أعمالهم.

ـــــ تعزيز التعليم الفني: تُساهم الهندسة العكسية في التعليم الفني بتمكين الطلاب من فهم العمليات الإبداعية والتقنيات المستخدمة في الأعمال الفنية. عند تحليل عمل فني معين، يمكن للطلاب تعلم كيفية تطبيق تقنيات مشابهة في أعمالهم الخاصة، مما يُعزز من مهاراتهم ويُوسع من آفاقهم الإبداعية.

ـــــ ابتكار أشكال فنية جديدة: يمكن للهندسة العكسية أن تلهم الفنانين لابتكار أشكال فنية جديدة. على سبيل المثال، قد يقوم فنان بتحليل هيكلية كائن طبيعي، مثل زهرة أو صدفة بحرية، باستخدام تقنيات الهندسة العكسية، ثم يستخدم هذا الفهم لإنشاء منحوتات أو تصاميم مستوحاة من تلك الأشكال الطبيعية.

ـــــ تطبيقات التكنولوجيا الحديثة في الفن: مع تقدم التكنولوجيا، أصبح من الممكن استخدام الهندسة العكسية بالتعاون مع الطباعة ثلاثية الأبعاد وتقنيات التصنيع الرقمي لإنشاء أعمال فنية معقدة. يمكن للفنانين الآن تصميم نماذج رقمية لأعمالهم، ثم استخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد لإنتاجها بدقة عالية، مما يفتح آفاقًا جديدة للإبداع والتجريب.

ـــــ الهندسة العكسية ومجالات الفن: عند "علي محمد رشدي"[١٥:٧].

ـــــ الهندسة العكسية في الفن التفاعلي: فالهندسة العكسية يمكن أن تكون أيضًا أداة قوية في إنشاء الفن التفاعلي. بتحليل الأنظمة التفاعلية القائمة، يمكن للفنانين فهم كيفية تفاعل الجمهور مع الأعمال الفنية، ومن ثم تطوير أعمال جديدة تعتمد على تفاعل الجمهور. على سبيل المثال، يمكن تحليل تركيب فني تفاعلي لفهم كيفية استخدام المستشعرات والتقنيات الرقمية لخلق تجربة تفاعلية، ومن ثم تطبيق هذه المبادئ في أعمال جديدة.

ـــــ الهندسة العكسية في تحليل الأعمال الفنية التقليدية: يمكن للفنانين استخدام الهندسة العكسية لتحليل الأعمال الفنية التقليدية وفهم التقنيات المستخدمة في إنشائها. على سبيل المثال، ويمكن تحليل لوحات فنية شهيرة لفهم كيفية

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

استخدام الفنان للألوان، والضوء، والظل لخلق تأثيرات بصرية معينة. بهذه العملية، يمكن للفنانين استخلاص مبادئ تصميمية جديدة وتطبيقها في أعمالهم الخاصة. هذه المنهجية تسمح للفنانين بالتعلم من الأساتذة القدامى وإعادة تفسير أعمالهم برؤية معاصرة.

ـــــ الهندسة العكسية في استلهام الطبيعة: الهندسة العكسية يمكن أن تكون أداة قوية لاستلهام الطبيعة في الفن. بتحليل العناصر الطبيعية، مثل جذور الأشجار أو أوراق النباتات، ويمكن للفنانين فهم مبادئها التصميمية وإعادة تصورها في أعمال فنية مبتكرة. على سبيل المثال، يمكن تحليل جذور المانجروف المتشابكة لفهم كيفية تشكيلها لشبكة معقدة، ومن ثم استخدام هذه الفكرة في إنشاء منحوتات فنية تعكس فكرة الترابط والتوازن.

ومن هنا نجد أن للهندسة العكسية أثرا محورياً في مجال الفن، حيث تُسهم في فهم التقنيات التقليدية، وإعادة إنتاج الأعمال الفنية، وتطوير الأدوات، وتعزيز التعليم الفني، وابتكار أشكال جديدة، وتطبيق التكنولوجيا الحديثة. بدمج مبادئ الهندسة العكسية في الممارسات الفنية، يمكن للفنانين توسيع حدود إبداعهم والوصول إلى مستويات جديدة من التعبير الفني.

٢. ٢. ٣. تطبيقات الهندسة العكسية في إنتاج مشغولات فنية: للهندسة العكسية أثر محوري في إنتاج المشغولات الفنية، حيث تُستخدم لفهم وتحليل الأعمال الفنية القائمة بهدف إعادة إنتاجها، وترميمها، أو حتى استلهام تقنيات جديدة منها. وفيما يلي بعض التطبيقات البارزة للهندسة العكسية في هذا المجال: (من تصور الباحثة).

١ـــــ إعادة إنتاج القطع الفنية التاريخية: عند فقدان أو تلف قطعة فنية تاريخية، تُستخدم تقنيات الهندسة العكسية لتحليل ما تبقى من القطعة أو الصور المتاحة لها، بهدف إعادة إنتاج نسخة مطابقة للأصل. تُساهم هذه العملية في الحفاظ على التراث الثقافي والفني للأمم.

٢ـــــ ترميم الأعمال الفنية: تُستخدم الهندسة العكسية في ترميم اللوحات والمنحوتات التي تعرضت للتلف بمرور الزمن. بتحليل الطبقات والتقنيات المستخدمة في العمل الأصلي، يمكن للمرممين استعادة القطعة إلى حالتها الأصلية بدقة عالية.

٣ـــــ تطوير أدوات وتقنيات فنية جديدة: بفهم تصميم الأدوات الفنية التقليدية عبر الهندسة العكسية، يمكن للمصممين تطوير أدوات جديدة تلبي احتياجات الفنانين المعاصرين. على سبيل المثال، وقد يؤدي تحليل تصميم فرش الرسم القديمة إلى تطوير فرش حديثة بميزات محسنة، مما يمنح الفنانين مزيداً من التحكم والإبداع في أعمالهم.

٤ـــــ تعليم الفنون: تُساهم الهندسة العكسية في التعليم الفني بتمكين الطلاب من فهم العمليات الإبداعية والتقنيات المستخدمة في الأعمال الفنية. عند تحليل عمل فني معين، يمكن للطلاب تعلم كيفية تطبيق تقنيات مشابهة في أعمالهم الخاصة، مما يُعزز من مهاراتهم ويُوسع من آفاقهم الإبداعية.

٥ـــــ ابتكار أشكال فنية جديدة: يمكن للهندسة العكسية أن تلهم الفنانين لابتكار أشكال فنية جديدة. على سبيل المثال، وقد يقوم فنان بتحليل هيكلية كائن طبيعي، مثل زهرة أو صدفة بحرية، باستخدام تقنيات الهندسة العكسية، ثم يستخدم هذا الفهم لإنشاء منحوتات أو تصاميم مستوحاة من تلك الأشكال الطبيعية.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

٦ـــ تطبيقات التكنولوجيا الحديثة في الفن: مع تقدم التكنولوجيا، أصبح من الممكن استخدام الهندسة العكسية بالتعاون مع الطباعة ثلاثية الأبعاد وتقنيات التصنيع الرقمي لإنشاء أعمال فنية معقدة. يمكن للفنانين الآن تصميم نماذج رقمية لأعمالهم، ثم استخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد لإنتاجها بدقة عالية، مما يفتح آفاقًا جديدة للإبداع والتجريب.

وبذلك يكون للهندسة العكسية أثر حيوي في إنتاج المشغولات الفنية، حيث تُسهم في فهم التقنيات التقليدية، وإعادة إنتاج الأعمال الفنية، وتطوير الأدوات، وتعزيز التعليم الفني، وابتكار أشكال جديدة، وتطبيق التكنولوجيا الحديثة.

٢. ٣. المحور الثالث: الفنان التشكيلي والمواد الطبيعية: يعدّ الفن التشكيلي واحداً من أشكال التعبير الفني القائم على التجسيد الجمالي للأفكار والمشاعر بالأشكال والألوان والخطوط. ويُعد الاستلهام من الطبيعة أحد المصادر الرئيسية للفنانين التشكيليين، حيث يجدون في تفاصيل الطبيعة وجمالها مصدر إلهام لإبداعاتهم. ويتطلب ذلك دراسة وتفهّما عميقا للتفاصيل الطبيعية وترجمتها إلى قطع فنية فريدة من نوعها. ونكتشف أن مهمة الفنان التشكيلي واستلهامه من الطبيعة تتمثل في النقاط التالية:

ـــــ الاستلهام من الطبيعة في الفن التشكيلي: يجد الفنان التشكيلي في تفاصيل الطبيعة مناظر جميلة وأشكال متنوعة تلهمه لإبداعاته. يستخدم الألوان والأشكال والخطوط لتجسيد تفاصيل الطبيعة بشكل فني ومبتكر. يمكن للفنان أن يستلهم مناظر الجبال والبحار والمناظر الطبيعية الأخرى ويعبّر عنها بأسلوب فني فريد يعكس رؤيته الشخصية.

ـــــ التفاصيل الطبيعية والتجسيد الفني: تحتاج عملية التجسيد الفني للتفاصيل الطبيعية إلى دراسة دقيقة وتفهم عميق للأشكال والألوان والتركيبات الموجودة في الطبيعة. ويمكن للفنان تحويل التفاصيل الدقيقة إلى لوحات ومنحوتات وقطع فنية أخرى تعكس جمال الطبيعة بأسلوبه الفني الخاص.

وبذلك يوجِد الفن التشكيلي الفرصة للفنانين للاستلهام من جمال الطبيعة وتجسيد ذلك الجمال في قطع فنية فريدة من نوعها. ويعتمد الفنان التشكيلي على دراسة وفهم التفاصيل الطبيعية وتحويلها إلى أعمال فنية تعبّر عن رؤيته الشخصية.

٢. ٣. ١. المواد الطبيعية وأثرها في الفن: على مر العصور، اعتمد الإنسان على الطبيعة كمصدر رئيسي للمواد المستخدمة في التعبير الفني. فمنذ الرسوم البدائية في الكهوف حتى الأعمال التشكيلية المعاصرة، أثّرت المواد الطبيعية مثل الأحجار، الأخشاب، الأصباغ النباتية، في تكوين الأعمال الفنية. ومع تطور الزمن، لم تقتصر أهمية هذه المواد على الجانب الجمالي فقط، بل أصبحت وسيلة لتعزيز القيم البيئية والثقافية، مما جعلها جزءاً لا يتجزأ من الفن التشكيلي الحديث.

ـــــ أثر المواد الطبيعية في الفن التشكيلي عبر العصور:

١ـــ العصر الحجري والفنون البدائية: [25:23] : استخدم الإنسان البدائي المواد المتاحة من الطبيعة لرسم وتوثيق حياته اليومية. والصخور والجدران الطبيعية لوحات للرسم، بينما صنع الألوان من المعادن الطبيعية، مثل: أكاسيد

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

الحديد (لإنتاج اللون الأحمر) والفحم النباتي (للون الأسود) ومسحوق الكالسيت (للون الأبيض). ولم تكن هذه الأعمال مجرد زخرفة، بل كانت وسيلة للتواصل والتعبير عن المعتقدات والقصص.

٢ـــ الفنون المصرية القديمة: استخدم الفنانون في الحضارة المصرية القديمة الأحجار الكريمة، مثل: الذهب، والفضة، والنحاس لإنشاء التماثيل والمجوهرات والمنحوتات. واعتمدوا على الأصباغ الطبيعية، مثل: الأزرق المصري المستخرج من معادن النحاس، والأصفر المصنوع من أكاسيد الحديد. لم تكن هذه المواد عناصر تشكيلية فقط، بل حملت رموزًا دينية واجتماعية مهمة.

٣ـــ الفنون الإغريقية والرومانية: استُخدمت الرخام والحجر الجيري على نطاق واسع في النحت، بينما كانت الأصباغ الطبيعية، مثل: القرمز (المستخرج من الحشرات) تُستخدم في تلوين الجداريات. واستُخدمت أوراق الذهب في تزيين الفسيفساء لإضفاء لمسة من الفخامة والجاذبية.

٤ـــ العصور الوسطى وعصر النهضة: شهد هذا العصر تطورًا كبيرًا في استخدام المواد الطبيعية، فبدأ الفنانون في تجربة الألوان الزيتية المصنوعة من الزيوت النباتية، بالإضافة إلى استخدام الخشب كأساس للوحات الفنية. واستخدام الأصداف البحرية في صنع الألوان اللؤلؤية، مما أعطى الأعمال الفنية مظهرًا أكثر إشراقًا وحيوية.

٥. الفن الحديث والمعاصر: بدأ الفنانون، مع ظهور الحركات الفنية الحديثة، بالبحث عن مواد جديدة، واستكشاف العناصر الطبيعية بشكل أعمق. استخدم الفنانون المعاصرون المواد العضوية مثل الطين، والألياف النباتية، والأوراق، والرمال لإنشاء أعمال تعكس علاقتهم بالطبيعة. وبرزت اتجاهات فنية مثل "الأرضية" (Land Art)، حيث يُستخدم المحيط الطبيعي كوسيط فني.

ـــــ أنواع المواد الطبيعية المستخدمة في الفن التشكيلي:

١ـــ الأحجار والمعادن: تُستخدم الأحجار مثل الرخام والجرانيت في النحت، بينما تُستخدم المعادن، مثل: النحاس والبرونز في التماثيل والأعمال الفنية ثلاثية الأبعاد. وتوفر هذه المواد صلابة ومتانة تجعلها مناسبة للأعمال الدائمة.

٢ـــ الأخشاب: تُستخدم الأخشاب في النحت، والرسم على الأسطح الخشبية، وصناعة الأثاث الفني. وتوفر الأخشاب أشكالا وملمسًا متنوعًا يمكن استغلاله لإضافة طابع جمالي فريد للأعمال التشكيلية.

٣ـــ الأصباغ الطبيعية: تُستخرج الأصباغ من مصادر نباتية ومعدنية، مثل: قشور الفواكه، والأزهار، والتربة الغنية بالمعادن. وتُستخدم هذه الألوان في الرسم، الطباعة، وصناعة الأقمشة الفنية.

٤ـــ الألياف الطبيعية والورق: تُستخدم ألياف القطن، والكتان، والخيزران، في صناعة اللوحات القماشية والورق اليدوي الذي يستخدمه الفنانون في الرسم والطباعة.

٥ـــ العناصر العضوية: يستخدم بعض الفنانين أوراق الأشجار، والأصداف، والطحالب، حتى العظام في أعمالهم الفنية، مما يمنحها طابعًا طبيعيًا فريدًا.

ـــــ أهمية المواد الطبيعية في الفن التشكيلي:

ـــــ الارتباط بالطبيعة: تساعد هذه المواد في خلق علاقة حيوية بين الفنان والبيئة، مما يجعل الأعمال أكثر تعبيرًا عن البيئة المحيطة.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

ـــــ التعبير عن الهوية الثقافية: تعكس المواد الطبيعية تقاليد وثقافات الشعوب المختلفة، مما يجعلها جزءاً من التراث البشري.

ـــــ الاستدامة البيئية: مع تزايد الاهتمام بالحفاظ على البيئة، أصبحت المواد الطبيعية خياراً مستداماً بديلًا عن المواد الاصطناعية الملوثة.

ـــــ إضفاء قيمة جمالية وفريدة: تتيح المواد الطبيعية إمكانية خلق تأثيرات جمالية غير متكررة بسبب تنوع أشكالها وملمسها.

ـــــ تعزيز الابتكار والتجريب: يدفع استخدام المواد الطبيعية الفنانين إلى البحث عن طرق جديدة لاستخدامها وتطوير تقنيات مبتكرة في الفن.

٢. ٣. ٢. دراسة لنموذج لأعمال فنانين عالمين مهتمين باستخدام المواد الطبيعية في الفن: تستند فلسفة استخدام المواد الطبيعية على إنتاج أعمال فنية على مفهوم الوعي البيئي، حيث يهدف الفنانون المهتمون بهذا المجال إلى إنتاج مشغولات فنية تعكس قضايا البيئة وتوعي الجمهور بأهميتها. ويستخدم الفنانون مواد طبيعية متنوعة معاد استخدامها منها: الأخشاب الطبيعية والألياف النباتية والصبغات العضوية والطين الطبيعي والألياف العضوية، لإنتاج مشغولات فنية فريدة ومتميزة تعكس التحديات البيئية وتسلط الضوء على الحاجة إلى الحفاظ على الموارد الطبيعية وتقليل النفايات.

ويتميز الفن المستدام بقدرته على إلهام الجمهور وإثارة الوعي بالقضايا البيئية الملحة. فنجد كذلك فنانين عالميين متميزين برؤي مغايرة وجديدة في استخدام المواد الحيوية والفن المستدام ويجدون لأنفسهم فرصة للإبداع والتعبير الفني، ويعطون مثالاً واضحا وقدوة للفنانين التشكيلين ذوي القضايا وخصوصاً القضايا البيئية، وفي هذا الجزء سنتعرض لنماذج لبعض الفنانين العالمين المهتمين بمجالي استخدام المواد الحيوية والفن المستدام والوقوف على بعض أعمالهم الفنية، وكيفية الإفادة منها في التطبيقات العملية للبحث التي سوف نتعرض لها لاحقاً، كالتالي:

ـــــ الفنانة يوليا باهينوك: **Yuliia Bahniuk** (https://www.yuliiabahniuk.com/)[24]

يوليا باهنيوك هي فنانة أوكرانية متخصصة في الرسم وتصميم الأنماط السطحية، تعيش حالياً في الهند مع زوجها، بدأت مسيرتها الإبداعية بحصولها على درجة في التصميم الجرافيكي، وعملت لعدة سنوات في هذا المجال قبل أن تتحول إلى الرسم التوضيحي في عام ٢٠١٢.

ـــــ مصادر الإلهام: تستمد يوليا إلهامها الأساسي من الطبيعة. نشأتها في تشيركاسي، وأوكرانيا، بين غابات الصنوبرو أشجار المانجروف ونهر دنيبرو، بالإضافة إلى قضاء فصول الصيف في الريف مع أختها، أثرت بشكل كبير على أعمالها. يظهر شغفها بوضوح بمراقبة الطيور والتجول في الطبيعة في رسوماتها. أضافت إقامتها في الهند بُعداً جديداً لإبداعها، فتأثرت بالأنماط التقليدية والمنسوجات والألوان الزاهية في الساري، مما أضاف تنوعاً ثقافياً إلى أعمالها.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

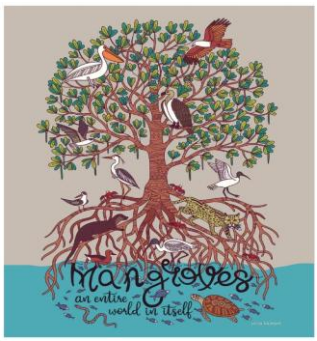
ـــــ السمات الفنية: تتميز أعمال يوليا بتفاصيلها الدقيقة وألوانها النابضة بالحياة. تدمج في رسوماتها عناصر من الثقافة الأوكرانية، مثل: الزخارف التقليدية والرموز القديمة، مما يخلق أسلوباً فنياً يجمع بين الماضي والحاضر. وتُظهر أعمالها حباً عميقاً للطبيعة، حيث تركز على تصوير الحياة البرية والطيور والنباتات.

المشاريع الفنية: قامت يوليا بترخيص رسوماتها وأنماطها السطحية لاستخدامها في الملابس وديكورات المنزل والقرطاسية وتطبيقات الهواتف المحمولة والألعاب اللوحية. وعملت على مشاريع متنوعة، بما في ذلك كتب التلوين والمجلات والألعاب، مما يعكس تنوع مهاراتها الفنية.

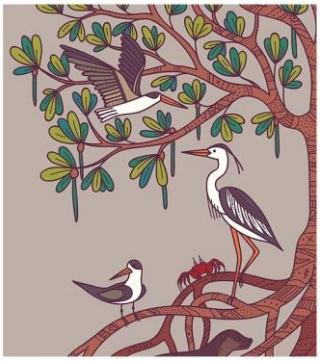
الحضور الرقمي: تُشارك يوليا أعمالها وتحديثاتها الفنية عبر منصات التواصل الاجتماعي، مما يتيح لجمهورها متابعة أحدث إبداعاتها والتفاعل معها.

بدمجها بين حبها للطبيعة وتراثها الثقافي الأوكراني وتأثيرات البيئة الهندية، تواصل يوليا باهنيوك أعمال فنية مميزة تعكس تنوع وجمال العالم من حولها.

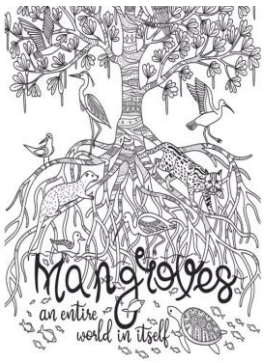
ـــــ بعض أعمالها : شكل (١٣) و(١٤) و(١٥)



شكل رقم (١٣) : يوضح لوحة المانجروف . رسم توضيحي
(https://www.yuliiabahniuk.com)



شكل رقم (١٤) : يوضح تفصيل للوحة المانجروف . رسم توضيحي
(https://www.yuliiabahniuk.com)



شكل رقم (١٥) : يوضح تفصيل للوحة المانجروف . رسم توضيحي
(https://www.yuliiabahniuk.com)

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

ـــــ الفنانة ماريا كونزاليس: **Maria Gonzalez** (https://www.hirschlandadler.com/modern/maria-elena-gonzalez) [25]

ماريا إلينا غونزاليس (مواليد ١٩٥٧): نحاتة كوبية-أمريكية معروفة دولياً، تقيم في بروكلين، نيويورك، ومنطقة خليج سان فرانسيسكو، وكاليفورنيا. تشتهر بأعمالها التي تمزج بين الأشكال ما بعد الحداثية والفن المفاهيمي، مع اهتمام عميق بالمواد والحرفية. تستكشف أعمالها موضوعات مثل الهوية، والذاكرة، والاقتلاع، وتربط بين الطبيعة والفن بمجموعة واسعة من الوسائط والتجارب الحسية.

ـــــ الحياة المبكرة والتعليم: ولدت غونزاليس في كوبا عام ١٩٥٧، وانتقلت إلى الولايات المتحدة في عام ١٩٦٨. صلت على درجة البكالوريوس في الفنون الجميلة من كلية بيلويت في ويسكونسن عام ١٩٧٩، ثم أكملت دراستها في معهد الفنون في سان فرانسيسكو.

ـــــ المسيرة الفنية: بدأت غونزاليس مسيرتها الفنية في أوائل التسعينيات، فاستكشفت في أعمالها المبكرة موضوعات الذاكرة، والعائلة، والهوية، والفقدان، والاقتلاع، مستخدمة أشكالا معمارية وخرائطية تعكس الموقع والمكان والظروف الاجتماعية. في وقت لاحق، ركزت أعمالها على الربط بين الطبيعة والفن، مستخدمة مجموعة واسعة من الوسائط والتجارب الحسية.

ـــــ الجوائز والتكريمات: حصلت غونزاليس في مسيرتها المهنية التي امتدت لثلاثين عاماً، على عدة جوائز مرموقة، بما فيها جائزة "Prix de Rome" في عام ٢٠٠٣، والجائزة الكبرى في بينالي الفنون الجرافيكية الثلاثين في ليوبليانا، سلوفينيا، في عام ٢٠١٣.

ـــــ المعارض والمجموعات: عُرضت أعمال غونزاليس في العديد من المتاحف والمعارض الدولية، وتوجد أعمالها في مجموعات عامة مثل متحف كونست ميوزيوم بازل في سويسرا، ومتحف الفن في كلية رود آيلاند للتصميم، ومتحف الفنون والتصميم في نيويورك، ومتحف سولومون آر. غوغنهايم في نيويورك.

ـــــ أحدث الأعمال: شكل (١٦) و(١٧)

في معرضها الفردي الثاني مع "Hirschl & Adler Modern" بعنوان "Riven"، استمرت غونزاليس في استكشاف العلاقة بين الطبيعة والفن، مقدمة أعمالا تعكس تفاعل الإنسان مع البيئة والطبيعة.

ماريا إلينا غونزاليس تواصل إبداع أعمال فنية تستكشف التعقيدات بين الطبيعة والثقافة، مما يجعلها واحدة من النحاتات البارزات في المشهد الفني المعاصر.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

شكل رقم (١٦) : عمل نحتي، خشب مانجروف ، حديد ، ورنيش ، ٢٠١٧، ٤٣*٩*٢٥ بوصة
نقلاً عن:
https://www.hirschlandadler.com/modern/maria-elena-gonzalez)

شكل رقم (١٧) : عمل نحتي، خشب مانجروف ، ورنيش ، ٢٠١٦، ١٠*٩*١٦ بوصة
نقلاً عن:
https://www.hirschlandadler.com/modern/maria-elena-gonzalez)

ـــــ الفنان جوزيبي بينوني: **Guseppe penone**
https://www.instagram.com/giuseppe_penone[26]

جوزيبي بينوني (Giuseppe Penone): نحات وفنان إيطالي وُلد في ٣ أبريل ١٩٤٧ في غاريغليانو، إيطاليا. يُعد أحد أبرز فناني حركة "Arte Povera" (الفن الفقير) التي نشأت في إيطاليا في أواخر الستينيات، التي تميزت باستخدام مواد بسيطة وطبيعية للتعبير عن مفاهيم فنية عميقة.

ـــــ أعماله الفنية: شكل (١٨) و(١٩)

تتميز أعمال بينوني بتركيزها على العلاقة بين الإنسان والطبيعة، حيث يستخدم مواد طبيعية مثل الخشب، الحجر، الطين، والأوراق في منحوتاته. ومن أشهر أعماله:

ـــــ "شجرة الأصابع" (Albero di 12 Metri): في هذا العمل، قام بنحت شجرة من جذع خشبي كبير، كاشفًا عن البنية الداخلية للشجرة ومبرزًا حلقات النمو، مما يعكس مرور الزمن وعلاقة الإنسان بالطبيعة.

ـــــ "عين" (Eye): منحوتة تصور عينًا بشرية منحوتة بدقة في قطعة من الرخام، مما يبرز التفاعل بين الإنسان والمواد الطبيعية.

ـــــ سماته الفنية:

ـــــ التفاعل مع الطبيعة: تُظهر أعماله فهمًا عميقًا للطبيعة وعناصرها، فيسعى إلى الكشف عن الجوانب الخفية والجميلة في المواد الطبيعية.

ـــــ استخدام المواد البسيطة: تبنى فلسفة "Arte Povera" باستخدامه لمواد بسيطة وغير مكلفة، مما يعكس تواضع الفن وقربه من الحياة اليومية.

ـــــ التجريد والرمزية: تتميز أعماله بطابع تجريدي يحمل رموزًا ودلالات عميقة، مما يدعو المشاهد للتأمل والتفكير في العلاقة بين الإنسان والبيئة.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

شكل رقم (١٨) : عمل نحتي، خشب اشجار ، ١٩٩٦ نقلاً عن:
https://www.instagram.com/giuseppe_penone

شكل رقم (١٩) : عمل نحتي، شجرة الاصابع خشب اشجار ، ٢٠٠٤ نقلاً عن:
https://www.instagram.com/giuseppe_penone

٣. الإطار العملي:

يشتمل الإطار النظري على ثلاثة محاور كالتالي:

٣. ١. منطلقات البحث: منطلقات الإطار العملي لهذا البحث تحدد الأسس والمرتكزات التي بني عليها الاطار العملي. فبعد إنجازم الإطار النظري للبحث تأتي منطلقات الإطار العملي لتحدد مسار العمل وتساعد على اتخاذ القرارات في التطبيق العملي للبحث، وكذا توفّر الأسس التي يقوم عليها الإطار العملي وفهمها فهما واضحا مما يساعد على تقييم مدى فاعليته وقابليته للتطبيق، وتساهم المنطلقات مستقبلاً في توجيه المعلمين والطلاب والمهتمين بالمجال بتطبيق الإطار العملي للبحث.

٣. ١. ١. المنطلقات الفكرية: تعد المنطلقات الفكرية المرجعية للاطار العملي للبحث، التي تؤكد أن الأعمال الفنية المنتجة ليست منتجات فردية في معزل عن المجتمع لكنها تعكس قيمه ومعتقداته بل تساهم في حل مشكلات المجتمع أيضا، فتلك المنطلقات الفكرية هي جذور للإطار العملي وارتباطه بقيمة الإنسان وقدرته الإبداعية، فهي تساهم في فهم أعمق للعلاقة بين المعرفة والفن وربطهما بالمواد الطبيعية، وكيف يمكن توظيف فلسفة الاستلهام من الطبيعة والهندسة العكسية في تطوير الممارسات الفنية وإنتاج مشغولات فنية مبتكرة مستلهمة من شجر المانجروف وفطر الميسيليوم، والمنطلقات الفكرية الخاصة بالاطار العملي للبحث كالتالي:

٣. ١. ١. ١ . فلسفة الاستلهام من الطبيعة: لطالما كانت الطبيعة مصدر إلهام أساسي للفنانين التشكيليين عبر العصور، حيث تُمثل بمكوناتها المختلفة – من ألوان وأشكال وتكوينات وظواهر طبيعية – ركيزة أساسية للإبداع الفني. تعكس فلسفة الاستلهام من الطبيعة في الفن التشكيلي العلاقة العميقة بين الإنسان وبيئته، حيث يسعى الفنان إلى فهم الجمال الطبيعي وإعادة صياغته في أعماله وفق رؤيته الخاصة. وتُعد الطبيعة مخزوناً بصرياً لا ينضب، تتيح للفنان فرصاً لا حصر لها لاكتشاف التكوينات الجمالية والأنماط الهندسية والتباينات اللونية. فقد اعتمد الفنانون

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

عبر التاريخ على الطبيعة مصدرا أساسيا لتطوير أساليبهم الفنية، سواء بتصوير المناظر الطبيعية كما هي أم بإعادة تأويلها بشكل مجرد أو تعبيري.

في الفنون المعاصرة، تطور مفهوم الاستلهام من الطبيعة ليشمل استخدام المواد الطبيعية نفسها في عملية الإبداع، مثل الفن البيئي (Land Art) الذي يعتمد على توظيف العناصر الطبيعية في تشكيل الأعمال الفنية. وقدم الفنانون، مثل: أندي غولدزوورثي (Andy Goldsworthy) وريتشارد لونغ (Richard Long) أعمالا تعتمد بالكامل على الطبيعة، فاستخدموا الأحجار والأوراق والأخشاب لابتكار منحوتات مؤقتة تتفاعل مع الزمن والعوامل البيئية.

ـــــ نظرية الاستلهام التحليلي من الطبيعة: عند "مروة وائل السفطي"[٣٢:١١].

ظهرت حديثاً بحركة التجديد في المدارس التصميمية وعملية ربط التصميمات بالبيئة والطبيعة، فخضوع العناصر الطبيعية للتحليل الدقيق بداية من أشكالها الخارجية وصولا إلى النواة أو اصغر خلية موجودة فيها أدى إلى ظهور فلسفات انشائية لمحاكاة الطبيعة، لتكون الطبيعة مدخلا لمفهوم هندسة التكوين أي مستوى تجريدي يتخلى فيه التكوين عن صورته المادية الظاهرة ويصبح ممثلا لمجموعة القوانين التشكيلية التي تحكم العلاقات بين مكوناته وعناصره عن طريق أربعة مداخل لاستقراء الأعمال التصميمية:

١ـــــ المدخل البنائي الإنشائي: يُشرّح الشكلُ فيه إلى ثلاث مجموعات من المستويات يتخذ كلاً منها أحد الاتجاهات الأساسية، وهي: الطول والعرض والارتفاع، ويبتعد كل مستوى عن الآخر بمسافة محددة، ثم يتخلى الشكل عن هيئته الفضائية ليتشكل التصميم من علاقات التقاء المستويات الثلاثة فيكون التصميم عبارة عن شبكة إنشائية مكونة للخلايا باختلاف أشكالها من مربع ومثلث ودوائر بحسب المدخل الانشائي.

٢ ـــــ المدخل البنائي التكعيبي: ظهرت ثورة فنية في عشرينيات القرن الماضي عملت على تبسيط ووضوح وصراحة الأشكال المستخدمة في التصميم وامتدت إلى التركيبية البنائية ثلاثية الأبعاد للتصميمات ذات الخصائص التشكيلية الهندسية كمقارنة بالثنائية الأبعاد.

٣ ـــــ المدخل البنائي الهندسي: وفيه تُوظّيف الأشكال الهندسية الصريحة أو الأساسية مثل الهرم والمنشور والاسطوانة وغيرها في تكوين بالتجاور أو التركيب أو أحدي العلاقات البنائية وفق ترتيب محدد ليعطي الشكل المطلوب.

٤ ـــــ المدخل الإنشائي: يعد الإنشاء النظام التأسيسي أو التكويني للتصميم والقوة التي ينمو بها الشكل وفيه يتم تجريد الشكل إلى علاقته الإنشائية المؤسسة له حيث تختزل البنية الشكلية إلى مجموعة من العناصر التي تعبر عن القوي الداخلة في التصميم.

٣. ١. ٢. الهندسة العكسية: الهندسة العكسية (Reverse Engineering): "عملية تحليل وتفكيك منتج أو نظام معين لفهم مكوناته وآلية عمله بهدف إعادة إنتاجه أو تطويره. تُستخدم هذه التقنية على نطاق واسع في مجالات متعددة، مثل الهندسة الميكانيكية، والإلكترونيات، وتكنولوجيا المعلومات، والتصميم الصناعي. تُطبّق الهندسة العكسية عندما يكون من الضروري فهم كيفية بناء منتج معين من دون الاعتماد على المخططات الأصلية، حيث تُستخدم

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

أدوات رقمية، مثل: الماسحات الضوئية ثلاثية الأبعاد (D Scanners٣) والبرمجيات المتخصصة لإعادة إنشاء النماذج الرقمية والتصاميم". (Hake, 1999, p. ٧). وفي مجال الفنون التشكيلية، "تُعد الهندسة العكسية وسيلة مهمة لفهم الأساليب الفنية وإعادة إنتاج الأعمال الفنية باستخدام تقنيات متطورة. يُمكن استخدامها بعدة طرق، منها تحليل التكوينات البصرية، وإعادة إنتاج القطع الفنية، ودراسة تطور الأساليب والمواد. وفيما يلي بعض التطبيقات المهمة للهندسة العكسية في الفنون التشكيلية": عند "محمد حسن إمام " [٢:٩٠].

١ـــ تحليل الأعمال الفنية القديمة وإعادة إنتاجها.

٢ـــ استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد لإعادة إنتاج التماثيل والمنحوتات.

٣ـــ استلهام تقنيات الفنانين الكبار وتطويرها.

٤ـــ إعادة تصميم القطع الأثرية والفنية.

٥ـــ الفن الرقمي والهندسة العكسية.

٦ـــ تطوير تصميم المنتجات الفنية والتجارية.

٣. ١. ٢ . المنطلقات التشكيلية والتقنية: **Formative and technical starting points** : تشكل المنطلقات التشكيلية والتقنية حجر الزاوية في الجانب التطبيقي من الدراسة، حيث يُحدّد المنطلقات التشكيلية والتقنية التي تُوجّه عملية إنتاج الأعمال الفنية المُقترحة وفقًا لـــ"نظرية المجالات المعرفية" لتكون مُلائمة لسوق العمل. فبعد أن استعرضنا في الفصول السابقة الإطار النظري للبحث، ومفهوم النظرية وأبعادها، والمنطلقات الفكرية التي تستند إليها، ننتقل هنا إلى صلب الممارسة الفنية، مُحدّدين الأسس التي تُشكّل الهوية البصرية والتنفيذية للأعمال الفنية.

تُمثّل المنطلقات التشكيلية والتقنية الإطار الجمالي والبصري الذي يُحدّد شكل العمل الفني، من حيث التكوين، والعناصر، والأسس الفنية المُستخدمة. بينما تُعنى المنطلقات التشكيلية والتقنية بالوسائل والأدوات والتقنيات المُستخدمة في تنفيذ العمل الفني، وكيفية توظيفها لتحقيق الأهداف التشكيلية والتعبيرية. وتأتي أهمية المنطلقات التشكيلية والتقنية من كونها توضّح كيفية ترجمة المفاهيم النظرية إلى ممارسات عملية ملموسة. وتساعد على فهم الخيارات الفنية والتقنية التي تم اتخاذها في تصميم وتنفيذ الأعمال الفنية، ويُبرّرها في ضوء متطلبات سوق العمل. وتهدف أيضا إلى تحليل الأدوات والمواد وتقنيات الإنتاج من منظور إبداعي وتقني، مع الأخذ في الاعتبار التطبيقات العملية التي تساهم في تحقيق توازن بين المفهوم الفني والجدوى الاقتصادية، مما يدعم تأهيل الفنانين لمواجهة تحديات سوق العمل الديناميكي.

٣. ١. ٢. ١. المشغولة الفنية: **Artwork**: الأشغال الفنية هي مجال من مجالات التربية الفنية، وهي من المقررات ذات التأثير الخاص في اعداد الطالب، فإن مجال الاشغال الفنية يتعامل مع كثير من المعطيات الحضارية والفنون والتراث السعودي، وما تمثله من ترسيخ لقيم المجتمع، ولا يمكن أن نتجاهل أثر الأشغال الفنية في تبني الأفكار وترجمتها إلى مشروعات فنية صغيرة تضاعف من فرص النجاح لها بوصفها مشروعات ولأثرها في الاقتصاد السعودي بوصفها ناتجا أساسيا وهامّا.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

وتُعرّف الأشغال الفنية، بأنها: أعمال فنية مبتكرة ذات حيوية متكاملة ينتجها الفنان مستعينا بأدوات مناسبة لإخضاع بعض الخامات المختارة المتوفرة للشخص المنتج لها بعد التعرف عليها والتجريب بها ليتحقق في النهاية عمل فني قوامه لغة تشكيلية، وأساسها متجانس ومتكامل ذو جاذبية واصالة تحمل بصمة الفنان المبدعة، ويثري البيئة ويسعد المشاهدين.

فالأشغال الفنية هي أحد مجالات التعبير الفني" فهي تتم بمواد مختلفة وتعتمد على استغلال الخامات المتوفرة حيث يقوم الفرد بالتعبير بهذه الخامات، فيعيد من تشكيلها أو يقوم بالتوليف بينها، أو يضيف اليها أو يحذف منها مستخدما في ذلك الخبرات والمهارات والمعلومات المختلفة لتطويع هذه الخامات بما يتناسب مع شخصيته". [١٠٦:١]

٣. ١. ٢. ٢. التصميم :**Design**

تشير كلمة التصميم: Design ـــــ في مجال الفن ـــــ إلى العملية التي تُنشيء بها أو تكوّن الأعمال الفنية، وكذلك الناتج أو المحصلة الفنية الناتجة عن هذه العملية، وينبعث التصميم من الحاجة الإنسانية الأساسية لاكتشاف المعنى والنظام، والتصميم هو المحصلة النهائية لمجهودات الفنان المستمرة أثناء عملية إبداعه المتواصلة لإنتاج العمل الفني.

فالتصميم جهد منظم لخطة هادفة، وهذه الخطة تبني على مجموعة من الخطوات المتتالية والمتنامية عن طريق الإبداع، وتستهدف وظائف محددة، وتُجمّع فيها العناصر والمفردات التي تخدم الهدف النهائي للتصميم في وحدة متكاملة.

ويعد التصميم بشكل خاص ميدانا خصبا ووسيلة للتثقيف البصري، ووسيلة لا يمكن الاستغناء عنها بالنسبة للفنان المعاصر لتتكامل شخصيته، والتصميم وسيلة للتعبير عن التراث، فاكتساب مهارة التصميم وبناء الأشكال عن طريق دراسة العناصر التي تحمل لغة بصرية تنشأ نتيجة تعرّف الطالب على هذه الأشكال وحفظها وهضمها والتعرّف على القيم التشكيلية فيها.

٣. ١. ٢. ٣. توليف الخامات الطبيعية: التوليف في الفنون التشكيلية: عملية دمج وتنسيق عناصر مختلفة لإنشاء عمل فني جديد يحمل قيماً جمالية ووظيفية مبتكرة. يعتمد على الجمع بين مواد مختلفة، سواء كانت طبيعية أم صناعية، بطريقة متجانسة ومتناسقة تعكس رؤية الفنان وأسلوبه الإبداعي.

والتوليف "يمثل التوافق بين اكثر من عنصر في العمل الفني الواحد. ليثري العناصر المجتمعة في العمل الفني الواحد ذاته أي أنه السمة الابتكارية الفنية والتقنية التي يوجدها الفنان الغاية منها هو إبراز القيم التعبيرية للشكل بالموائمة بين عناصر الشكل التصميمي والمنفذ لتحكمها متغيرات من حيث طبيعتها وقابليتها للتشكيل وكيفية إبراز عنصر الجمال الفني في تداخلها مع بعض ليعاد صياغتها بالخبرات الفنية والتقنية من وجهة نظر جديدة تتصف بالمرونة والأصالة لتتلاءم مع جميع العناصر التي تداخلت في العمل الفني مؤكدة القيم التشكيلية والمهارات الأدائية والجانب الوظيفي للعمل المنفذ".[٣٨٧:٢٧]

المواد الطبيعية: الخامات المستخرجة من البيئة من دون تدخل صناعي كبير، وتشمل الأخشاب، والأحجار، والأصداف، والجلود، والأوراق، والألياف النباتية، والمعادن الخام، والطين، وغيرها من العناصر العضوية والمعدنية

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

التي تُستخدم في تشكيل الأعمال الفنية. وتُعد هذه المواد مصدراً هاماً في الفنون التشكيلية، حيث تمنح المشغولة الفنية طابعاً أصيلًا يعكس تفاعل الإنسان مع الطبيعة. [٥:٩٢٢]

ويشير اصطلاحاً إلى: "توليف المواد الطبيعية في المشغولة الفنية" إلى دمج عناصر مستخرجة من الطبيعة في تركيب فني يعكس فلسفة الجمال المستوحاة من البيئة. ويهدف هذا التوليف إلى إبراز التناسق بين المادة والشكل، واستخدام خصائص المواد الطبيعية بطريقة إبداعية لإنتاج مشغولات فنية ذات أبعاد جمالية ووظيفية".[٢٧:٣٩٠]

ـــــ أثر التوليف في إنتاج المشغولات الفنية:

ـــــ تحقيق التنوع البصري: يساهم التوليف في إضفاء ثراء بصري على المشغولة الفنية بالمزج بين الألوان والقوام والأنسجة الطبيعية.

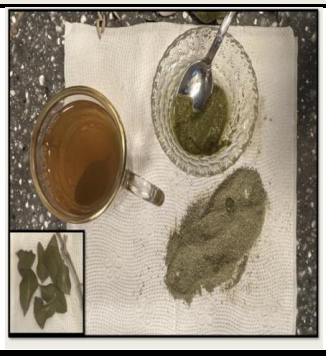
ـــــ التعبير عن الهوية الثقافية: استخدام المواد الطبيعية في المشغولات الفنية يعكس الطابع التراثي للبيئة المحلية، مثل: استخدام سعف النخيل في الحِرف اليدوية بالمناطق الصحراوية أو الأخشاب والأحجار في المناطق الجبلية.

ـــــ تعزيز الاستدامة البيئية: يُشجع الفنانون المعاصرون على إعادة تدوير المواد الطبيعية للحفاظ على البيئة، مما يسهم في إنتاج مشغولات فنية صديقة للبيئة.

٣. ٢. التجارب التحضرية للتطبيقات العملية للبحث: تعتمد التجارب التحضيرية والممارسات التشكيلية للتطبيقات العملية على استكشاف الخامات الطبيعية موضع البحث شجر المانجروف وفطر الميسيليوم، وقد طُبّقت التجارب على طالبات (مرحلة الدكتوراه) بكلية التصاميم والفنون بجامعة جدة، ويوضح الجداول التالي تلك التجارب:

التجارب التحضيرية على " شجر المانجروف" طالبات الدكتوراه	
وصف التجربة التحضيرية	صورة التجربة
١ـــــ تجربة استخلاص الألوان والأصباغ الطبيعية من أوراق أشجار المانجروف.	
وصف التجربة التحضيرية	صورة التجربة

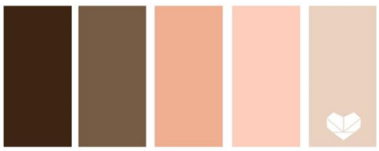
Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

٢ـــ تجربة تجفيف وأوراق المانجروف، وقد لوحظ ظهور هذه المجموعة من الألوان المختلفة للأوراق في الغصن الواحد علماً أنها قد جففت تحت الظروف نفسها بداخل المنزل وفي الوقت نفسه ولكنها أعطت نتائج لونية مختلفة.	
٣ـــ تجربة تجفيف وأوراق المانجروف في الهواء الطلق خارجياً، وقد لوحظ ظهور جزيئات الملح بكثافات مختلفة على كل ورقة؛ لأن أشجار المانجروف تعمل على ترشيح مياه البحر.	
٤ـــ تجربة استخلاص الألوان الطبيعية من أشجار المانجروف الجافة (باستخلاص درجتين من الألوان الفاتحة والغامقة بنسب متساوية) وإضافة ٤٠٠ مل من الماء وغليها على النار لمدة ١٥ دقيقة والحصول على مستخلص لوني ١٠٠ مل	
وصف التجربة التحضيرية	صورة التجربة
٥ـــ تجربة توضح المستخلص من الأوراق بعد غليها وتصفيتها وقد تكونت خليط سميك استُخدم باضافة مطحون من الورق وعصير ليمونة واحدة عليه وقد استخدم لعمل العجائن لاحقاً .	

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

٦ــــ تجارب لعمل عجائن مستدامة من أوراق شجر المانجروف للإفادة من أوراقها الجافة وإعادة تدويرها.	
٧ــــ تجربة العجينة الأولي (مطحون ورق من اللون الفاتح بعد تجفيفه وإضافة عصير ليمون كمادة حافظة واضافة نشا وغراء خشب) وقد أُفردت على سطح السيليكون وجُففت لمدة ١٢ ساعة وكانت النتيجة الحصول على عجينة سميكة متماسكة.	
وصف التجربة التحضيرية	صورة التجربة
٨ــــ تجربة العجينة الثانية (مطحون من الورق باللون الغامق وإضافة عجينة ورق سائلة وغراء خشب مستخلص من اللون السائل الذي قد أُغلي سابقاً.	
٩ــــ تجربة العجينة الثالثة مطحون من الورق متوسط درجة اللون وإضافة عصير ليمون وغراء خشب واضافة كوب من مادة الجرانيوليت، وقد كانت النتيجة الحصول على عجينة صلبة وتأثيرات سطحية بتشققات وملمس مميز.	
التجارب التحضيرية على " فطر الميسيليوم"	
وصف التجربة التحضيرية	صورة التجربة

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

وصف التجربة التحضيرية	صورة التجربة
١ـــــ تجربة تجفيف أنواع وأحجام مختلفة من فطر الميسيليوم (في الهواء الطبيعي والشمس).	
٢ـــــ تجربة غلي فطر الميسيليوم والحصول على درجات لونية مختلفة بحسب درجة لون الفطر .	
٣ـــــ تجربة ادخال فطر الميسيليوم للفرن وتجفيفه بالحرارة واستخدامها لاحقاً مع مواد أخرى لعمل عجائن.	
٤ـــــ تجربة اختبار قدرة الميسيليوم على تحلل المادة البلاستيكية عند تغطيتها بمسحوق فطر الميسيليوم وتعريضها لحرارة الشمس.	

مما سبق يتضح لنا ان هذه التجارب تساهم في فهم خصائص شجر المانجروف وفطر الميسيليوم وإمكانياتهم في ضوء الهندسة العكسية التي يمكن استخدامها لاحقاً في تصميم مشغولة فنية.

عند تنفيذ التجارب التحضيرية والممارسات التجريبية الفنية على خامات شجرة المانجروف وفطر الميسيليوم، توصلت الطالبات إلى عدة ملاحظات مهمة تتعلق بخصائص كل خامة وإمكانياتها الفنية، منها:

١ـــــ خامة شجرة المانجروف:

ـــــ الملمس والتكوين: تتميز بألياف خشبية قوية ومتشابكة، مما يجعلها مناسبة للأعمال التي تتطلب هيكلًا متينًا.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

ـــــ القابلية للتشكيل: رغم صلابتها النسبية، إلا أنها تحتاج إلى معالجات خاصة مثل النقع أو التسخين لجعلها أكثر مرونة.

ـــــ التفاعل مع الألوان والدهانات: تمتص الألوان بشكل غير متساوٍ، مما يعطي تأثيرات فنية طبيعية ومميزة.

ـــــ الاستخدام في النحت والتجميع: يمكن استخدامها في النحت الخشبي وأعمال التركيب الفني، لكنها قد تتطلب أدوات حادة ومتخصصة.

ـــ تفاعلها مع العوامل البيئية: مقاومة للرطوبة والملوحة إلى حد ما، مما يجعلها مناسبة للأعمال الخارجية.

٢ـــــ خامة فطر الميسيليوم:

ـــــ المرونة والقابلية للتحلل: مادة بيولوجية مستدامة، تتحلل بمرور الوقت، مما يجعلها صديقة للبيئة لكنها تحتاج إلى معالجة للحفاظ على استدامتها في الأعمال الفنية.

ـــــ القوام والملمس: ناعمة وخفيفة الوزن، لكنها قد تكون هشة في بعض الأحيان، مما يتطلب تدعيمها بمواد أخرى.

ـــــ التكيف مع القوالب: يمكن تشكيلها بسهولة داخل قوالب مختلفة، مما يتيح إمكانيات واسعة في التصاميم ثلاثية الأبعاد.

ـــــ التفاعل مع الألوان والصبغات: تمتص الألوان بشكل جيد، لكنها قد تتغير بمرور الوقت بسبب طبيعتها البيولوجية.

ـــــ الاستخدام في التصميم المستدام: يمكن دمجها في أعمال فنية تهدف إلى تعزيز الوعي البيئي وإنتاج قطع فنية حيوية قابلة للتحلل.

ـــــ الاستنتاج العام:

توفر خامتا شجرة المانجروف والميسيليوم إمكانيات فنية غنية، وتمتاز الأولى بالقوة والصلابة بينما تتميز الثانية بالخفة والمرونة. يمكن الإفادة منها بوصفها منطلقات فكرية حديثة لتصميم وإنتاج أعمال فنية مبتكرة تجمع بين الهندسة العكسية وشجر المانجروف وفطر الميسيليوم، وفيما يلي عرض للتطبيقات العملية التي قامت بها الطالبات.

٣. ٣. التطبيقات العملية للبحث: إجراء تطبيقات البحث العملية ضمن مقررات الدراسات العليا (مرحلة الدكتوراه)، حيث حلّلت المفاهيم الخاصة بالمنطلقات الفكرية والمنطلقات التشكيلية والتقنية ودراسة تأثيرها على الممارسة الفنية الفعلية للطالبات، بالبحث والتجريب والاستلهام من شجر المانجروف وفطر الميسيليوم لكونهما عنصرين من عناصر الاستلهام من الطبيعة، ومن ثم التوصل إلى عدة نتائج، جرى تلخيصها في صورة جداول بوصفها نماذج للتطبيقات العملية للبحث كالتالي:

التطبيـــــــــــق الأول طالبات الدكتوراه

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

أسم العمل	الزهرة
وصف العمل	العمل منحوتة تركيبية تفاعلية ضوئية العمل الفني في الصورة مستوحى من شكل فطر الميسيليوم، والأساليب التقنية والممارسات التشكيلية التي استخدمت في هذه التجربة، هي الجمع بين خامات طبيعية وتقنيات تشكيلية متنوعة. بتحليل الشكل والملمس، يمكن تحديد بعض الأساليب التقنية والممارسات التشكيلية التي تم استخدامها في إنتاج هذه التجربة:
الأساليب التقنية	ـــ التجميع والتكوين (Assemblage): دمج مواد مختلفة لإنشاء شكل عضوي يشبه نمو الفطر، مع استخدام عناصر طبيعية مثل الأوراق المجففة أو الأنسجة النباتية المجففة من فطر الميسيليوم التي طحنت وخلطت بمعجون سائل لعجينة تكونت من: (غراء الخشب ومعجون النشا والفازلين ومطحون فطر الميسيليوم المجفف). ـــ التشكيل باستخدام هيكل معدني يستخدم كالقوالب (Molding & Casting): يستخدم لتغطيته لاحقا باستخدام الشاش الطبي والمناديل وتغطيسها بالعجينة التي جُهّزت سابقا ومن ثم تثبيتها على الهيكل المعدني لتغطيته وتشكيل السطح بنفس شكل تأثيرات فطر الميسيليوم المتشعبة لتكوين الأجزاء التي ستجمّع لاحقاً.
الممارسات التشكيلية	ـــ بعد تجميع وتثبيت أجزاء العمل لُوِّنت بالأصباغ الطبيعية (Natural Dyeing): ويظهر تدرج لوني يوحي بالشكل الطبيعي، باستخدام أصباغ طبيعية نباتية واستخراجها من فطر الميسيليوم، مما يمنح القطعة تأثيراً عضوياً طبيعياً.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

	ـــــ إضافة قطعة إضاءة (ألياف ضوئية) في منتصف العمل لونها أبيض، ويمكن استخدام العمل الفني التشكيلي بوصفه وحدة إضاءة
النتيجة الفنية	
الخامات المستخدمة	ألوان الطبيعية المستخرجة من فطر الميسيليوم
أسلوب التشكيل	تشكيل بنائي متماسك مستوحاة من شكل فطر الميسيليوم
العناصر الملهمة للتصميم	فطر الميسيليوم

التطبيق الثاني طالبات الدكتوراه

اسم العمل	تشابك
وصف العمل	الأساليب التقنية والممارسات التشكيلية المستخدمة في إنتاج هذه التجربة المستوحاة من شجرة المانجروف:
الأساليب التقنية	١ـــــ التكوين بالتشابك (Intertwining Composition): ـــــ يظهر العمل الفني بأسلوب متشابك يحاكي جذور المانجروف المتداخلة، باستخدام تقنيات اللف والتجديل (Twisting & Braiding) لخلق تأثير بصري ديناميكي. ٢ـــــ التغليف بالخيوط أو الألياف (Wrapping Technique): ـــــ تغليف بعض الأجزاء بالخيوط أو الحبال يمنحها ملمسًا عضويًا يشبه لحاء المانجروف الجاف والمتعرج، ما يعزز الطابع الطبيعي للعمل. ٣ـــــ التجميع والتكوين النحتي (Assemblage & Sculpting):

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

	ـــ تجميع المواد المختلفة بشكل يخلق وحدة بصرية متكاملة تحاكي نمو الأشجار الجذرية. ٤ـــ استخدام الشفافية والمواد الخفيفة (Transparency & Light Materials): ـــ بعض الأجزاء الشفافة المضافة مصنوعة من مواد مثل الأكريليك الشفاف أو الشمع الشفاف المكون من (بوليمرات والايثيلين والفينيل)، مما يعكس شكل الأوراق أو الأجزاء الطافية من المانجروف.
الممارسات التشكيلية	١ـــالتلاعب بالفراغات والامتدادات: ـــ الجذور الملتفة والمنحنية توحي بالحركة والامتداد، مما يعكس طبيعة نمو شجرة المانجروف في البيئات الطينية والمائية. ٢ـــ التدرجات اللونية والملمس الطبيعي: ـــ الاعتماد على ألوان ترابية طبيعية (البني والبيج) يعزز الطابع البيئي المستوحى من الأشجار. ٣ـــ التباين بين الصلابة والمرونة: ـــ المزج بين العناصر الصلبة (مثل الأغصان أو القضبان المغلفة) والعناصر المرنة (الخيوط أو الورق) يخلق توازناً بصرياً يعكس خصائص المانجروف الحيوية
النتيجة الفنية	يتميز هذا العمل الفني بالتعبير العضوي عن شكل شجرة المانجروف باستخدام تقنيات تشكيلية تعزز الطابع الطبيعي والتشابكي للجذور، مما يجعله قطعة فنية مستوحاة من الطبيعة بأسلوب معاصر يجمع بين النحت والتكوين اليدوي
الخامات المستخدمة	ألوان طبيعية مستخرجة من فطر الميسيليوم
أسلوب التشكيل	تشكيل بنائي متماسك مستوحاة من شكل فطر الميسيليوم
العناصر الملهمة للتصميم	فطر الميسيليوم
التطبيـــــــــــق الثالث طالبات الدكتوراه	

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

اسم العمل	تكوين
وصف العمل	الأساليب التقنية والممارسات التشكيلية المستخدمة في إنتاج هذه التجربة المستوحاة من فطر الميسيليوم:
الأساليب التقنية	١ـــ التكوين بالتراص والت layering: ـــ يتضح في العمل استخدام الطبقات المتراكمة من الخامات لإعطاء الإحساس بالملمس العضوي الذي يميز تكوينات الميسيليوم. ـــ الطبقات الورقية أو العضوية المستخدمة تعكس نمو الفطر وتكاثره في الطبيعة. ٢ـــ استخدام مواد طبيعية ومعاد تدويرها: ـــ الاستعانة بخامات مثل الألياف النباتية، الفطريات المجففة، وربما الورق المعالج لإضفاء مظهر عضوي مستدام. ـــ وجود ألياف ناعمة ومواد متحللة يعكس عملية التفكك الطبيعي التي يمر بها الميسيليوم. ٣ـــ التلوين والتأثيرات اللونية الطبيعية: ـــ الألوان البنية والبيج والمائلة إلى الأبيض تعطي انطباعاً بالتحلل والتفاعل العضوي. ـــ من المحتمل استخدام الصباغة الطبيعية أو الأصباغ العضوية المستخرجة من مواد بيئية. ٤ـــ إضافة عناصر نحتية بارزة (Relief Sculpting): ـــ يظهر في التكوين بعض الأجزاء البارزة والمحفورة، مما يعطي العمل تأثيراً ثلاثي الأبعاد يشبه النسيج العضوي لفطر الميسيليوم. ٥ـــ الدمج بين القوام الناعم والخشن:

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

	ـــ وجود مناطق خشنة ومتعرجة مع أخرى ناعمة وأليافه يخلق تبايناً بصرياً يشبه ملمس الميسيليوم الحقيقي.
الممارسات التشكيلية	١ـــ التلاعب بالخامة والملمس: ـــ العمل على تحويل الخامات إلى أشكال عضوية غير منتظمة تعكس النمو الطبيعي للفطر، مما يعزز الإحساس بالحيوية والتوسع. ٢ـــ التجريب في التشكيل الحيوي (Bio-Art Experimentation): ـــ يبدو أن العمل الفني يستوحي فكرة استدامة الفن بدمج مواد حيوية وطبيعية يمكن أن تتفاعل مع الزمن. ٣ـــ استخدام الفراغات والمساحات غير المنتظمة: ـــ التكوين يحتوي على فجوات ومساحات مختلفة الأحجام، مما يعكس طبيعة الميسيليوم في انتشاره وتوسعه بشكل غير متماثل. ٤ـــ التعبير العضوي والتفاعل مع الطبيعة: ـــ يوحي التصميم بأنه جزء من بيئة طبيعية، مما يعزز فكرة التناغم مع النظام البيئي واستلهام العناصر العضوية في الفن
النتيجة الفنية	يبرز هذا العمل الفني العلاقة بين الفطريات والبيئة الطبيعية بأسلوب تجريبي يجمع بين التشكيل الحيوي، التكوين العضوي، والتقنيات المستدامة، ليعبر عن طبيعة فطر الميسيليوم ككائن حي ديناميكي ينمو ويتفاعل مع محيطه.
الخامات المستخدمة	الشاش والمناديل والعجينة من مسحوق فطر الميسيليوم
أسلوب التشكيل	تشكيل بنائي
العناصر الملهمة للتصميم	فطر الميسيليوم
التطبيـــــــــــق الرابع طالبات الدكتوراه	

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

اسم العمل	دورة الحياة
وصف العمل	التجربة الفنية مستوحاة تصميمها من فطر الميسيليوم، في هذه الصورة وُظّفت مجموعة من الأساليب التقنية والتشكيلية التي تعكس شكل طبيعة الفطر العضوية وأليافه.
الأساليب التقنية	١ـــ استخدام الورق المعالج أو البلاستيك الحراري: ـــ هناك توظيف للورق المعالج بالماء والألوان الطبيعية، وبعض المواد البلاستيكية الرقيقة تعرضت للحرارة لتشكيل منحنيات عضوية. ٢ـــ التلوين بالأصباغ الطبيعية: ـــ استخدام ألوان ترابية وبنية مستخلصة من الفطر، لتعزيز التأثير العضوي. ٣ـــ استخدام الألياف الطبيعية: ـــ وجود خامات مثل الصوف أو القطن لمحاكاة البنية الليفية لفطر الميسيليوم. ٤ـــ الإلصاق والتثبيت: ـــ استخدام مواد لاصقة قوية وتقنيات تشكيل حراري للحفاظ على تماسك القطع المختلفة.
الممارسات التشكيلية	١ـــ التكوين العضوي: ـــ يعتمد العمل على أشكال غير منتظمة تحاكي شكل النمو لفطر الميسيليوم، مما يمنحه مظهرًا طبيعياً وحيوياً. ٢ـــ التجميع والتركيب: ـــ دمج عناصر مختلفة مثل الأوراق أو الورق المعالج والشاش الطبي، والألياف الطبيعية، والفطريات المجففة، لتعزيز واقعية العمل.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

	٣ـــ القوام والملمس: ـــ تنوع الأسطح بين الناعم والخشن، مع استخدام المواد بطريقة تعكس طبيعة الفطر الإسفنجية والخيطية.
النتيجة الفنية	يظهر العمل كأنه أجزاء من بيئة طبيعية، حيث يدمج بين الفطريات والعناصر العضوية الأخرى، مما يعكس استلهاماً مباشراً من دورة الحياة في الطبيعة، خصوصاً دور الميسيليوم في التحلل والتجديد البيئي.
الخامات المستخدمة	ورق، وشاش، وعجينة سائلة، وفطر مجفف
أسلوب التشكيل	لوحة فنية مصغرة
العناصر الملهمة للتصميم	فطر الميسيليوم
التطبيـــــــــــق الخامس طالبات الدكتوراه	
اسم العمل	قوة
وصف العمل	العمل الفني في الصورة مستوحى من جذور شجرة المانجروف، وهو يستخدم عدة أساليب تقنية وتشكيلية لتحقيق الشكل النهائي.
الأساليب التقنية	ـــ استخدام قاعدة داعمة: القاعدة السوداء (قد تكون من الفوم أو الخشب المطلي) تعمل على تثبيت الجذور وتوفير استقرار للعمل. ـــ تثبيت الأسلاك والخيوط: تم استخدام للغراء أو تقنيات لف الخيوط بإحكام لضمان ثبات المواد وعدم تفككها. ـــ إضافة تفاصيل نهائية: إضافة بعض اللمسات مثل تشطيب الأطراف أو إدخال أسلاك رفيعة لإضفاء الواقعية على الجذور.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

الممارسات التشكيلية	ـــــ التجسيم باستخدام الأسلاك: يظهر أن الهيكل الأساسي مكوّن من أسلاك معدنية تشكلّت لمحاكاة شكل الجذور المتشابكة. ـــــ التغليف بالخيوط: لف الأسلاك بخيوط طبيعية، مثل الخيش أو الجوت، لإعطاء تأثير عضوي يشبه القوام الطبيعي لجذور المانجروف. ـــــ التوازن والتكوين: توزيع العناصر بطريقة ديناميكية، حيث تتداخل الجذور وتمتد للخارج وللأعلى، مما يعكس طبيعة جذور المانجروف التي تمتد في اتجاهات متعددة.
النتيجة الفنية	ـــــ إضافة تفاصيل نهائية: إضافة بعض اللمسات مثل تشطيب الأطراف أو إدخال أسلاك رفيعة لإضفاء الواقعية على الجذور. هذا الأسلوب يجمع بين النحت التجريدي والتصميم الطبيعي، مما يجعل العمل يبدو قريباً من شكل الجذور الحقيقية مع لمسة فنية مبتكرة.
الخامات المستخدمة	خيوط واسلاك
أسلوب التشكيل	بنائي
العناصر الملهمة للتصميم	جذور شجر المانجروف
التطبيـــــــــــق السادس طالبات الدكتوراه	
اسم العمل	
وصف العمل	العمل عبارة عن معلقة حائطية مستوحى من جذور المانجروف، إذ أن جذور المانجروف بيئة خصبة لنمو الكائنات الحية، حيث يُستزرع المرجان والأسماك والجمبري نظراً لخصوبة التربة.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

الأساليب التقنية	ـــــ تثبيت الأسلاك والخيوط: استخدام للغراء أو تقنيات لف الخيوط بإحكام لضمان ثبات المواد وعدم تفككها. ـــــ إضافة تفاصيل نهائية: إضافة بعض اللمسات مثل تشطيب الأطراف أو إدخال أسلاك رفيعة لإضفاء الواقعية على الجذور
الممارسات التشكيلية	ـــــ التجسيم باستخدام الأسلاك: يظهر أن الهيكل الأساسي مكوّن من أسلاك معدنية تم تشكيلها لمحاكاة شكل الجذور المتشابكة. ـــــ التغليف بالخيوط: لف الأسلاك بخيوط طبيعية، مثل الخيش أو الجوت، لإعطاء تأثير عضوي يشبه القوام الطبيعي لجذور المانجروف. ـــــ التوازن والتكوين: توزيع العناصر بطريقة ديناميكية، حيث تتداخل الجذور وتمتد للخارج وللأعلى، مما يعكس طبيعة جذور المانجروف التي تمتد في اتجاهات متعددة.
النتيجة الفنية	يجمع هذا الأسلوب بين النحت التجريدي والتصميم الطبيعي، مما يجعل العمل يبدو قريباً من شكل جذور المانجروف الحقيقية مع لمسة فنية مبتكرة.
الخامات المستخدمة	خيوط وأسلاك
أسلوب التشكيل	بنائي
العناصر الملهمة للتصميم	جذور المانجروف

ومما سبق من تجارب تحضيرية أولية وتطبيقات عملية نهائية فقد استخلصت الباحثة بعض الاستنتاجات التي توصلت اليها في ضوء استخدام تقنية الهندسة العكسية وتحليل المواد الطبيعية وكانت الاستنتاجات كالتالي:

١ـــــ ثبتت كفاءة شجر المانجروف مادة طبيعية خاما قابلة للتشكيل والاستخدام الفني بفضل خواصه الليفية والخشبية المرنة نسبياً، ما يجعله مناسباً للإبداع في تصميم مشغولات فنية ذات طابع بيئي.

٢ـــــ أظهر فطر الميسيليوم خصائص تكوينية واعدة في صناعة الخامات البديلة، حيث يمكن تشكيله في قوالب مختلفة، وتجفيفه ليصبح مادة صلبة وخفيفة الوزن وصديقة للبيئة، تُناسب التشكيل الفني.

٣ـــــ مكّنت تقنية الهندسة العكسية من تحليل الخصائص الفيزيائية والوظيفية للمانجروف والميسيليوم، ما ساعد الباحثة على تطوير نماذج فنية تجمع بين الجماليات والوظيفة باستخدام عمليات عكسية مدروسة.

٤ـــــ أسهم استخدام شجر المانجروف وفطر الميسيليوم في توليف خامة مركبة مبتكرة تتمتع بمرونة تصميمية ومتانة نسبية، مما وفر إمكانيات تشكيلية غنية عند بناء المشغولات.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

٥ـــ ساهمت التجارب التحضيرية في اختبار تقنيات معالجات متعددة، مثل التجفيف، استخلاص الصبغات والألوان، المعالجة بمستخلصات نباتية، والدمج الحيوي، مما أتاح فرصاً لتنوع النتائج النهائية.

٦ـــ كشفت التطبيقات العملية عن إمكانية إنتاج مشغولات ذات طابع بيئي مستدام، تراعي التصميم الإنساني والبيئي، وتعكس التوجهات العالمية نحو الاقتصاد الأخضر والفن البيئي.

٧ـــ أظهرت عملية التصميم بالاعتماد على الهندسة العكسية أنها أداة قوية في فهم المواد واستخلاص حلول فنية مبتكرة من البيئة الطبيعية، مع مراعاة الشكل والوظيفة والمادة.

٨ـــ لاحظت الباحثة تجاوباً بصرياً وحسياً عالياً في التكوينات الفنية المنتجة، حيث كان الجمع بين الأثر العضوي للميسيليوم وبين البنية الخشنة والملموسة للمانجروف، ما أكسب المشغولة عمقاً بصرياً وبُعداً بيئياً.

٩ـــ أكدت نتائج التطبيق العملي إمكانية الإفادة من هذا البحث نموذجا تعليميا، يمكن تبنيه في المناهج الفنية مشروعا تطبيقيا لتعليم مفاهيم الاستدامة والهندسة العكسية والتصميم الإبداعي.

١٠ـــ برزت أهمية هذا الاتجاه الفني أداة لتقليل الاعتماد على المواد الصناعية، مما يعزز من توجه الباحثة نحو الفن المسؤول اجتماعياً وبيئياً بالفن التشكيلي المستحدث من الطبيعة.

نتائج وتوصيات البحث:

نتائج البحث:

١ـــ تمكن البحث من استلهام الخصائص البنيوية والوظيفية لشجر المانجروف وفطر الميسيليوم لإنشاء مشغولات فنية مبتكرة.

٢ـــ أظهرت النتائج أن الطبيعة تُعدُّ مصدراً غنيًّا للإبداع الفني، حيث يمكن تحويل العناصر الطبيعية إلى أعمال فنية تعكس جمال الطبيعة وتعقيدها.

٣ـــ أظهرت النتائج أن الهندسة العكسية تُعدُّ أداة قوية لفهم البنى الطبيعية المعقدة وإعادة تصورها في أعمال فنية.

٤ـــ مشغولات فنية ثلاثية الأبعاد مستوحاة من جذور المانجروف المتشابكة وشبكة الميسيليوم المعقدة.

٥ـــ ساهمت المشغولات الفنية المبتكرة في تعزيز الوعي البيئي بأهمية شجر المانجروف وفطر الميسيليوم في النظم البيئية.

٦ـــ تعزيز التفاعل بين التخصصات العلمية والفنية بدراسة وتحليل العناصر الطبيعية.

٧ـــ استكشاف مواد وتقنيات حديثة يمكن استخدامها لتقليد الخصائص الطبيعية في الأعمال الفنية.

٨ـــ تشجيع الفنانين على التفكير خارج الصندوق واستلهام الطبيعة في أعمالهم.

٩ـــ ساهم البحث في توسيع آفاق الفن المعاصر بدمج عناصر طبيعية ومنهجيات علمية.

١٠ـــ ساهم البحث في إثراء المعرفة العلمية حول شجر المانجروف وفطر الميسيليوم بتحليل خصائصهم البنيوية والوظيفية.

توصيات البحث:

١ـــ التوسع في استخدام شجر المانجروف وفطر الميسيليوم في الفنون التشكيلية كمواد صديقة للبيئة ومستدامة.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

٢ــــ إجراء دراسات علمية وفنية حول خصائص هذه المواد وإمكانية توظيفها في الإنتاج الفني.

٣ــــ توظيف تقنيات الهندسة العكسية في تحليل ودراسة بنية شجر المانجروف وفطر الميسيليوم لإعادة تشكيلهما.

٤ــــ استخدام البرمجيات المتقدمة وتقنيات المسح الرقمي ثلاثي الأبعاد لدراسة وتطوير الأشكال الطبيعية وتحويلها إلى مشغولات فنية.

٥ــــ تشجيع التعاون بين الفنانين والباحثين في مجالات الهندسة البيئية والبيولوجيا لدراسة إمكانيات توظيف الميسيليوم والمانجروف في الفنون.

٦ــــ تطوير مشاريع بحثية مشتركة بين الجامعات الفنية والمؤسسات البيئية لابتكار مواد فنية جديدة من المصادر الطبيعية.

٧ــــ تعزيز مفهوم الفن البيئي باستخدام مواد قابلة للتحلل الحيوي، مما يقلل من التلوث البيئي.

٨ــــ دراسة طرق معالجة وتكييف المواد الطبيعية لاستخدامها في الفنون التشكيلية دون الإضرار بالبيئة.

٩ــــ تنفيذ تجارب فنية معملية لاختبار تقنيات تشكيل وتصنيع المانجروف والميسيليوم في المشغولات الفنية.

١٠ــــ توثيق مراحل الإنتاج بالبحث العملي والتجريبي، مع تحليل النتائج للوصول إلى أفضل الطرق للاستخدام الفني.

١١ــــ تنظيم ورش عمل ومعارض فنية تهدف إلى تعريف الجمهور بإمكانيات شجر المانجروف وفطر الميسيليوم مصدرا فنيا مبتكر.

CONFLICT OF IN TERESTS
There are no conflicts of interest

المصادر:

[١] محمود، بسمة محمد أبو اليزيد: " الإفادة من البولي سترين كوسيط تعبيري لاستحداث مشغولات فنية مستوحاة من الطبيعة"، بحث منشور، كلية التربية النوعية، جامعة الاسكندرية، (٢٠٢٢).

[٢] إمام، محمد حسن، وآخرون:" الهندسة العكسية كقيمة مضافة في مجال تصميم الأثاث"، بحث منشور، المجلة العربية للفن والتصميم الرقمي، المجلد (١)، العدد (٢)، (٢٠٢٢).

[٣] عبد الرحمن، أحمد: أشجار المانجروف وأهميتها البيئية. دار النشر البيئي، الإسكندرية، مصر،(٢٠١٨).

[٤] السعيد، محمود:الاستخدامات الاقتصادية والاستدامة البيئية لغابات المانجروف،دار الفكر العربي،القاهرة، (٢٠٢٢).

[٥] المليجي، على محمد: " التزاوج بين الخامات الطبيعية والبيئية المستحدثة في إنتاج مشغولة فنية معاصرة"، بحث منشور، مجلة بحوث التربية النوعية، جامعة المنصورة، العدد (٣١)، (٢٠١٣).

[٦]عبد العظيم، أحمد صلاح:" منهجية مقترحة لتطبيق الهندسة العكسية في صناعات منتجات الأثاث المعدني لزيادة قدرتها التنافسية"،بحث منشور،مجلة علوم التصميم والفنون التطبيقية،كلية الفنون التطبيقية،المجلد(٥)،العدد(٢)، (٢٠٢٤).

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

[٧] رشدي، على محمد علي: "نظرة تعليمية عامة إلى الهندسة العكسية"، بحث منشور، كلية الهندسة، جامعة الملك عبد العزيز،(٢٠٢٠).

[٨] داود، سماح: "الطبيعة كمثير جمالي في فن التصوير" بحث تطبيقي عن معرض "التأمل الارتقائي"، كلية الفنون الجميلة، جامعة الاسكندرية،(٢٠٠٩).

[٩] حبيبة، بوزار: " الإبداع الفني من استلهام الطبيعة إلى خيال الفنان "، بحث منشور، مجلة المدونة، جامعة تلمسان، العدد (٢)، (٢٠٢١).

[١٠] شوقي، اسماعيل: " التصميم عناصره وأسسه في الفن التشكيلي"، دار زهراء الشرق،(٢٠٠١).

[١١]السفطي، مروة وائل محمد: "الطبيعة كمصدر استلهام في العمارة والتصميم الداخلي"، بحث منشور، مجلة العمارة والفنون الإنسانية، المجلد (٦)، العدد (٢٩)، (٢٠٢١).

[12]Tomlinson, P. B. The Botany of Mangroves. Cambridge University Press. . (1986).

[١٣] أبو شتية، عبده على عبده : " الاهمية الاقتصادية والبيئية والحماية القانونية لأشجار المانجروف"، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس،(٢٠٠٢).

[١٤] وزارة الزراعة السعودية: دور أشجار المانجروف في الحفاظ على النظام البيئي الساحلي. الرياض، السعودية،

[15] Jones, L., & Taylor, P.. The Color Aesthetics of Mangrove Ecosystems. Environmental Art Review. (2018).

[16] Miller, R.. Woodworking with Mangrove Trees: Sustainable Crafting Techniques. Eco Crafts Press. (2019).

[17] Garcia, M., & Lopez, D.. Photography and the Wild Beauty of Mangroves. Digital Art Today.(2021).

[18] Anderson, K.. Eco-Art and the Role of Mangrove Forests in Environmental Awareness. Green Art Publishers, (2022).

[19]- https://mycellium.co/ar/archives/4007

[20] Anderson, K.. Eco-Art and the Role of Mangrove Forests in Environmental Awareness. Green Art Publishers, (2022).

[21]www.popsciarabia.com-/

[٢٢] أحمد، الخليلي: " الهندسة العكسية ودورها في نقل التكنولوجيا مع الاشارة إلى بعض التجارب الدولية"، بحث منشور، مجلة آفاق علوم الادارة والاقتصاد، جامعة المسيلة، الجزائر، المجلد (٦)، العدد (٢)، (٢٠٢٢).

[23] Marta L De Moll & Erick J. Vendome:" arts, cultural heritage, science, and micro-/ bio-/ technology : impact of biomaterials and bio colorants from antiquity till today", journal of industrial microbiology and biotechnology ,oxford. (2024).

[24]https://www.yuliiabahniuk.com/

[25]hhttps://www.hirschlandadler.com/modern/maria-elena-gonzalez.

[26] https://www.instagram.com/giuseppe_penone.

[٢٧] طه، أيمن أحمد دسوقي: "فاعلية برنامج قائم على توليف الخامات بالمشغولة الفنية في تعزيز قدرة طلاب التربية الفنية بكلية التربية النوعية على الإبداع"، بحث منشور، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، المجلد الثامن، عدد خاص، (٢٠٢٣).

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq