DOI: 10.21608/pssrj.2022.139477.1176

جماليات زخرفة السطح المعدني باستخدام تقنية الحفر بالأحماض

(دراسة تجريبيه باستخدام التعليم الهجين)

Aesthetics of Metal Surface Treatment Using Acid Etching Technique

(An Experimental Study Using Hybrid Education)

صالح محمد الشامي[1]

[1]قسم التربية الفنية – كلية التربية النوعية – جامعة بورسعيد

elshamisaleh@yahoo.com

This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

https://pssrj.journals.ekb.eg
ISSN: 2682-325X
ISBN: 2536-9253
ORCID: 0009-0007-7388-9575
DOI:
10.21608/pssrj.2022.139477.1176

جماليات زخرفة السطح المعدني باستخدام تقنية الحفر بالأحماض

(دراسة تجريبيه باستخدام التعليم الهجين)

صالح محمد الشامي[1]

[1]قسم التربية الفنية – كلية التربية النوعية – جامعة بورسعيد

elshamisaleh@yahoo.com

مستخلص البحث:

قام الباحث بدراسة جماليات زخرفة السطح المعدني بتقنية الحفر الحمضي، حيث قام بعرض الطرق والخامات المرتبطة به ومراحل تنفيذ الحفر علي معدن النحاس ، وأنواع الأحماض المستخدمة، واسس السلامة في ورشة المعادن أثناء تطبيق الحفر الحمضي، ومدي أمكانية تدريس المحتوي النظري والعملي الخاص بطلاب الفرقة الثانية بقسم التربية الفنية كلية التربية النوعية جامعه بورسعيد للعام الجامعي 2021/2020 ، وفقا للمقرر الدراسي الخاص بالفرقة، وذلك بنظام التعليم الهجين، تبعا لتوجيهات المجلس الأعلى للجامعات في ظل تحديات جائحة كورونا، وفقا للإمكانات التكنولوجية المتاحة، حيث قام الباحث بوضح الحدود الخاصة بتدريس كل جزء من المقرر سواء عن بعد أو بالتعليم التقليدي، منا قام الباحث بعرض أساليب التواصل التكنولوجية المستخدمة في تلك التجربة والوقوف علي أوجه الإيجاب والسلب، ومدي فاعلية التعليم الهجين في تدريس المواد العملية كتقنية الحفر الحمضي التي تحتاج في اغلب الاحوال الي التواصل المباشر بين الطالب وعضو هيئة التدريس والتي طالما تم تدريسها بالطريقة التقليدية للتدريس، كما قام الباحث بعرض نتائج وتوصيات البحث.

الكلمات المفتاحية:

جماليات زخرفة، الحفر الحمضي، التعليم الهجين.

Aesthetics of Metal Surface Treatment Using Acid Etching Technique

(An Experimental Study Using Hybrid Education)

Saleh Mohammed Al-Shamy[1]
[1]Department of Art Education - Faculty of Specific Education - Port Said University
elshamisaleh@yahoo.com

Abstract:

The researcher studied the aesthetics of decorating the metal surface using acid etching technique, where he presented the methods and materials associated with it and the stages of implementing etching on copper metal, the types of acids used, the foundations of safety in the metal workshop during the application of acid etching, and the extent of the possibility of teaching the theoretical and practical content for second-year students in the Department of Art Education, Faculty of Specific Education, Port Said University for the academic year 2020/2021, according to the curriculum for the group, according to the hybrid education system, in accordance with the directives of the Supreme Council of Universities in light of the challenges of the Corona pandemic, according to the available technological capabilities, where the researcher clarified the limits of teaching each part of the curriculum, whether remotely or through traditional education, from which the researcher presented the technological communication methods used in this experiment and stood on the positive and negative aspects, and the extent of the effectiveness of hybrid education in teaching practical subjects such as acid etching technique, which in most cases requires direct communication between the student and the faculty member, which has always been taught in the traditional way of teaching, and the researcher presented the results and recommendations of the research.

Keywords:

Decorative Aesthetics, Acid Etching, Hybrid Education.

المقدمة:

لقد شهد العالم في الاعوام السابقة العديد من التحديات، اقتصادية وأمنية ومناخية، وغيرها من التحديات، وتعد من أهم تلك التحديات التي واجهت العالم في الأونة الأخيرة جائحة كورونا (كوفيد 19) بتداعياتها المختلفة، التي أثرت على نواحي الحياة بصفة عامة اقتصادية، وسياسية واجتماعية، .... الخ والتي فرضت على العالم تغيرات كثيرة في شتي نواحي الحياة، الي ان أصبح هناك قناعة تامة ان العالم فيما بعد كورونا ليس كما كان من قبل، حيث أثر المرض على الناس حول العالم بأشكال متفاوتة.

ففي الوقت الذي تعرضت بعض الحالات فيه لأغراض خفيفة، خاصة من فئة الأطفال والشباب، فأن بعض الحالات الأخرى ظهرت بشكل حاد وخطير، حيث أحتاج حوالي 20٪ من المصابين للرعاية الطبية في المستشفى، وظل الأمر في التفاقم، ففي 11 مارس 2020 أعلن أدهانوم غيبريسوس* (Adhanom Ghebreyesus) المدير العام لمنظمة الصحة العالمية أن المنظمة باتت تعتبر فيروس كورونا المسبّب لمرض "كوفيد-19 الذي أصاب أكثر من 110 آلاف شخص حول العالم منذ ديسمبر 2019، والذي يتفشّى حول العالم "جائحة، أي أنه بات وباء متفشي عالميا(https://www.france24.com/ar).

وكان لزاما علي كل العالم بمختلف المؤسسات وبالاخص المؤسسات التعليمية أتخاذ الإجراءات المناسبة للتصدي لتلك الجائحة، التي وصلت الي حد الاغلاق التام في كثير المؤسسات حول العالم للعام 2019-2020، واستمر التعامل مع الجائحة في العام الدراسي التالي، فقد قررت وزارة التعليم العالي، تطبيق معايير الأمن والسلامة للطلاب ولأعضاء هيئة التدريس، من خلال تفعيل الإجراءات الاحترازية وتقليل التواجد والاعداد داخل المؤسسات الجامعية، وتوزيع الطلاب لمجموعات بالعام الجامعي 2020-2021 ، حيث أصدرت قرارات تبعاً لتقرير لجنة إدارة أزمة كورونا بتطبيق نظام يجمع بين التعليم التقليدي المباشر والتعليم الالكتروني في اطار واحد تحت مسمي التعليم الهجين ، وجاء ذلك في قرار المجلس الأعلى للجامعات المصرية بجلسته المنعقدة بتاريخ القرار الوزاري رقم (3938) بتاريخ 2020/9/24م (https://www.facebook.com/EgyptianCabinet)

* سياسي وأكاديمي إثيوبي وناشط بالصحة العامة، ويُعدُّ أدهانوم أولَ إفريقي يشغل منصب المدير العام لمنظمة الصحة العالمية

وفي هذا البحث يقوم الباحث بدراسة بدراسة تجريبية لتطبيق جماليات زخرفة السطح المعدني بتقنية الحفر الحمضي ، ومدي أمكانية تدريس المحتوي النظري والعملي الخاص بمادة أشغال المعادن بقسم التربية الفنية كلية التربية النوعية جامعه بورسعيد ، وذلك بنظام التعليم الهجين ، في ظل التبعات التي فرضتها جائحة كورونا ، وفقا للإمكانات التكنولوجية المتاحة ، وتبعا لعوامل "نظام الجودة الذي يتم بواسطته أحداث نوع من التكامل بين جميع الوظائف والعمليات داخل المؤسسة" (Juan,J &Gryna,F, 1993,P85).، ودون الاخلال بجودة العملية التعليمية، بمحاورها المختلفة " جودة الطالب والمعلم، وجودة البرامج التعليمية، وغيرها من عناصر الجودة "(محمد عبد الرؤوف الشيخ، 2002، ص27)

لتقييم تلك التجربة والوقوف على أوجه الإيجاب والسلب، ومدي أمكانية استخدام نظام التعليم الهجين في تدريس المواد العملية التي تحتاج في اغلب الاحوال الي التواصل المباشر بين الطالب وعضو هيئة التدريس والتي طالما تم تدريسها بالطريقة التقليدية للتدريس، وقد اختار الباحث طلاب الفرقة الثانية للعام الجامعي 2021/2020 لأجراء البحث، وفقا للمقرر الدراسي الحالي الخاص بالفرقة.

- **مشكلة البحث.**

يمكن أن نوجز مشكلة البحث في السؤال التالي:

"كيف يمكن الاستفادة من جماليات زخرفة السطح المعدني بالحفر الحمضي كمدخل لتحقيق مشغولات معدنية باستخدام التعليم الهجين".

- **هدف البحث:**

يهدف البحث إلى:

- دراسة جماليات زخرفة السطح المعدني بالحفر الحمضي كمدخل لتدريس أشغال المعادن باستخدام التعليم الهجين.

- **أهمية البحث:**

- الكشف عن جماليات زخرفة السطح المعدني بالحفر الحمضي ومدي امكانية الاستفادة منها كمدخل لتدريس أشغال المعادن.

- التعرف على مدي امكانية تطبيق التعليم الهجين في مجال تدريس أشـــغال المعادن. الكشـــف عن جوانب الايجاب والقصـور في تدريس المواد العملية كمادة أشـغال المعادن بطريقة التعليم الهجين.
- الكشـف عن أهم الشـروط والامكانات الواجب أن تتوافر في المؤسـسـة التعليمية لنجاح التعليم الهجين.

- **فرض البحث:**

يفترض الباحث أنه يمكن الاستفادة من جماليات زخرفة السطح المعدني بالحفر الحمضي كمدخل لتدريس أشغال المعادن باستخدام التعليم الهجين في ظل جائحة كورونا.

- **حدود البحث:**

يقتصر البحث على:

- استخدام أسلوب التعليم الهجين في تدريس المادة العلمية.
- استخدام بعض برامج التكنولوجيا في التواصل عبر الانترنت مثل برنامج واتس أب، وبرامج الاجتماع والفصول الافتراضية مثل برنامج مايكروسفت تتييم.
- تطبيق تقنيات زخرفة السطح المعدني بالحفر الحمضي.
- يقتصر البحث علي طلاب الفرقة الثانية (أشغال معادن) للعام الجامعي (2020م-2021م) الفصل الدراسي الاول، بقسم التربية الفنية، كلية التربية النوعية، جامعة بورسعيد.

- **منهجية البحث :**

يتبع البحث المنهج الوصـــفي التحليلي في دراســـة اســـلوب التعليم الهجين وتقنية الحفر الحمضي، وذلك من خلال:

الإطار النظري:

- دراسة تقنيات الحفر الحمضي .
- دراسة لمفهوم التعليم الهجين .
- القاء الضوء علي بعض البرامج المستخدمة في التواصل وعقد الافصول الافتراضية .

الإطار العملي:

- من خلال تدريس تقنية الحفر الحمضـــي بأســـلوب التعليم الهجين، يقوم الباحث في الجانب العملي بعمل تطبيقات طلابية، علي طلاب الفرقة الثانية لائحة قديمة (أشـــغال معادن2) للعام

الجامعي (2020م-2021م) الفصل الدراسي الاول، بقسم التربية الفنية، كلية التربية النوعية، جامعة بورسعيد.

- يقوم الباحث بعرض نتائج الاعمال الطلابية .
- يقوم الباحث بتحليل النتائج و التوصيات.

- **مصطلحات البحث :**

- الحفر الحمضي:

تتم عملية الحفر بالحمض من خلال الازالة السطحية لاجزاء من سمك المعدن، وذلك عن طريق تغطية سطح المعدن بمادة عازلة، ثم يتم إزالة المادة العازلة عن الأجزاء المراد حفرها من سطح المعدن، ثم بعد ذلك" يتم غمر القطعة المعدنية في المحلول الحمضي فتَحدُث عملية التفاعل الكيميائي بين الحمض والأجزاء المكشوفة من سطح المعدن فتُزيل أجزاء منها، وتختلف درجات عمق الأجزاء المحفورة باختلاف درجة تركيز الحمض والزمن الذي يستغرقه بقاء قطعة المعدن داخل الحمض "(يحي مصطفي، 2009) .

- التعليم الهجين Hybrid education :

استخدم مصطلح هجين - Hybrid في مجال الوراثة، ويشير المعنى اللغوي له إلى كائن حي أو نبات ينتج عن طريق تزاوج نوعين أو سلالتين أو صنفين مختلفين.

وفي مجال التعليم، يقصد بالتعليم الهجين، الدراسة باستخدام الخليط التعليمي الذي يتكون من التعليم التقليدي، والتعليم عن بعد باستخدام وسائل ووسائط التكنولوجيا والتواصل الحديثة، وذلك للاستفادة من المكونين معا، ولا يمكن في هذا النوع من التعليم الاكتفاء بنوع واحد دون الاخر.

لقد اصبح أستخدام وسائل التكنولوجيا المختلفة في التعليم الجامعي في العام 2020-2021م، أحد دعائم ونظم التعليم الأساسية التي تساعد علي ضمان جودة وسلامة العملية التعليمية، خاصة بعد التحديات التي واجهتها وزارة التعليم العالي في العام الماضي من إغلاق الجامعات بسبب وباء كورونا (كوفيد- 19) *، ولم يكن أستخدام التكنولوجيا في المجال التعليمي وليد اللحظة أو

* فيروسات كورونا فصيلة واسعة الانتشار معروفة بأنها تسبب أمراضاً تتراوح من نزلات البرد البسيطة المعروفة ، إلى النزلات الأشد وطأة مثل متلازمة الشرق الأوسط التنفسية، (MERS) ومتلازمة الالتهاب الرئوي الحاد (السارس) ، اما كوفيد-19 هو المرض الناجم عن كورونا المُستجد ، سارس- 2 ، وقد اكتشف هذا الفيروس المُستجد لأول مرة في ديسمبر 2019، في يوهان بجمهورية الصين الشعبية .

بالامر الجديد، فمنذ ان ظهر مفهوم التعلم المعتمد علي الحاسب (Computer Based Learning) في مطلع الثمانينات ، ظل التعلم باستخدام وسائط التكنولوجا في التطور، ففي بداية التسعينات ظهر مصطلح الوسائط المتعددة (Multimedia) ، ثم ظهر الانترنت (Internet) في منتصف التسعينات، حيث الكم الهائل من الشبكات المرتبطة ببعضها البعض والكم الهائل من المصادر والانظمة الحاسوبية المتوفرة تحت الطلب عبر تلك الشبكات ، ونظرا لهذا الكم من المصادر المتداخلة، ومع هذا التطور مفهوم نظم أدارة التعلم الالكتروني (Learning Management Systtems) (عمرو عبد القادر، 2016م، ص ص 12: 15).

ومن المنطقي في ظل هذا التدفق المعرفي الهائل للمعلومات من خلال الانترنت ، ان يتم توظيف التقنيات التكنولوجية الحديثة في انشطة التعليم المتعددة ، خاصة في الحصول علي المعلومات والتعامل معها، فقد كان المتعلم في السابق يقطع المسافات الهائلة ويجد الكثير من المشقة ، من أجل الحصول علي القليل من العلومات في مجال تخصص ما ، بينما في عصر تدفق المعلومات أصبح هناك وفرة في المعلومات الي حد ان أصبح لدينا ما يعرف بمصطلح الأنفجار المعرفي (Explosion of Information) .(عبد الله بن ال محيا، 2008م، ص ص17: 26.)

وفي ظل هذا التطور والتكنولوجي والانفجار المعرفي ، ظهر العديد من نظم التعليم التي تعتمد علي التكنولوجيا، ويجدر بنا بداية التفرقة بين اكثر أنواع التعليم أستخداما:

- التعليم التقليدي:

التعليم بمفهومة التقليدي يشير إلى العملية التعليمية التي تتم بين المعلم والطلاب داخل المؤسسة التعليمية بطريقة مباشرة ، ويُشترط في هذا النوع من التعليم أن يتواجد كلا من المعلم والمتعلم معا في نفس المكان والزمان ، ويعد هذا النظام في التعليم الأقدم والأشهر والأكثر شيوعًا حول العالم، ويعتبر المُعلم مركز العملية التعليمية في نظام التعليم التقليدي.

- التعليم الهجين:

كما سبق الذكر فان التعليم الهجين، يتكون من التعليم التقليدي، والتعليم باستخدام وسائل ووسائط التكنولوجيا والتواصل الحديثة، جنبا الي جنب، بكيث يكمل كل منهما الاخر ولا يمكن الاكتفاء بنوع واحد دون الاخر.

- التعليم الهجين والتعليم المدمج:

هناك خلط سائد بين مصطلح التعليم المدمج والتعليم الهجين، داخل الوسط التعليمي

(ياسمين نصر 2020) ، ويمكن القول ان النظامين يتفقان في اعتمادهما علي الاستفادة من الوسائل التكنولوجية الحديثه في أتمام عملية التعليم، الا انهما يختلفات في أستخدام التكنولوجيا في الوقت المتزامن للمحاضرة أو غير المتذامن ، ففي نظام التعليم الهجين يتم تقديم محتويات في وقت التعلم غير المتزامن، وذلكمن خلال وسيط يسمح للطالب بالتفاعل مع المحتوى في أي وقت يتناسب معة، كأنظمة التعلم LMS ، أو الاجتماعات والمحاضرات الافتراضية عبر الانترنت، بحيث يتم تشجيع الطلاب علي البحث والاستكشاف عبر الإنترنت، والتعلم من زملائهم ، وبحيث يمضي الطلاب في التعليم الهجين في المحاضرات والتعليم التقليدي الوقت الاكبر (https://www.worldwidelearn.com/education-articles/hybrid-education.html)، أما التعليم المدمج Blended learning فيعني بدمج التكنولوجيا في التعليم حيث يجمع بين التعليم عن طريق الإلقاء المباشر فى قاعة المحاضرات (التعليم التقليدى)، والتعليم الإلكترونى بطريقة تزامنية، ففي التعليم المدمج تعقد المحاضرات داخل المؤسسة التعليمية.

عرض الاعمال الطلابية :

تم تطبيق الحانب العملي بنظام التعليم الهجين مع طلاب الفرقة الثانية قسم التربية الفنية، الفصل الدراسي الاول 2020-2021م ، مقرر أشغال المعادن 2، نظام لائحة قديمة ، بواقع ساعة نظري وثلاث ساعات عملي اسبوعيا .

من أهداف المقرر الاستفادة من عناصر الزخارف الاسلامية في عمل تصميمات تصلح للتنفيذ بالخامات المعدنية، وتنمية قدرات الطلاب من خلال اكسابهم المهارات الخاصة ببعض تقنات معالجة السطح المعدني، وتم تقسيم المقرر كالاتي :

عدد (1) ساعة نظري : بنظام التعليم عن بعد (أون لاين) في ميعاد المحاضرة، حيث تم التواصل فيها مع الطلاب بصورة متزامنه، لشرح ومناشة الجانب النظري من المقرر، وقد أحتوي الجانب النظري للمقرر، دراسة خواص المعادن، والتعرف علي بعض أنواع المعادن الستخدمة في مجال أشغال المعادن، كالنحاس الاحمر والاصفر والالمونيوم، وخواص كل منها وأشكالها، كما تم التعرف علي العدد والادوات اللازمة في عمليات التشكيل المعدني، التعرف علي بعض طرق وتقنيات زخرفة الاسطح المعدنية، مع التأكيد علي زخرفة السطح باستخدام الحفر الحمضي، كما تم علي أسس السلامة في ورشة المعادن.

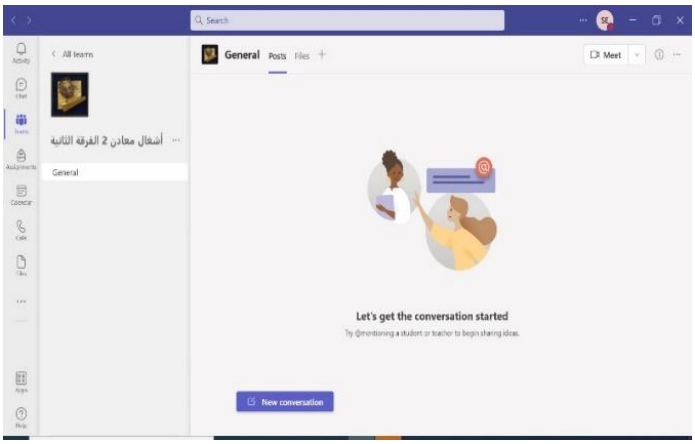
عدد (3) ساعات عملي : تم التواصل فيها مع الطلاب بكلا من الاسلوب التقليدي للتعلم المباشر من خلال التواجد بورشه أشغال المعادن بالكلية، مع تقسيم الطلاب لمجموعات صغيرة ، لتقليل الكثافة داخل الورشة، كما تم أستخدام وسائل التواصل عن بعد بشكل غير متزامن، سواء لعرض الفروض المطلوبة من الطلاب، وعرض المهام والتصميمات، وللمناقشة والنقد، ولشرح التقنيات الجانب العملي من خلال لينكات لمواقع تعليمية وفديوهات مسبقه الاعداد من جانب الباحث.

حدود وسائل التواصل التكنولوجية المستخدمة في البحث :

1. برنامج مايكروسوفت تيمز (Microsoft Teams):

تم التواصل من من خلال برنامج Microsoft Teams شكل رقم (1) حيث يتوفر بالبرنامج مجموعه من الميزات التيتساعد عضو هيئة التدريس في العملية التعليمية كأنشاء غرف دراسية تعاونية تساهم في تشكيل بيئات تعليمية تتسم بالفاعلية والعصرية ، كما تمكنه من أثبات الحضور والانصراف التحكم في عدد الساعات التعليمية المنفذة وأحصائها كما يتضمن البرنامج العديد من المميزات التي تجعلة مفضلاعن أي برنامج أو منصة أخري ، وذلك بفضل توافقة مع برامج مايكروسفت الاخري.

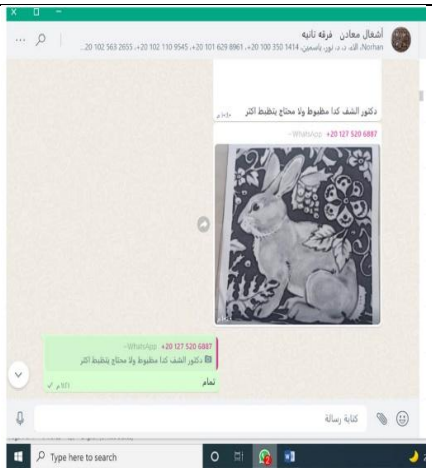
ومن الجيد أن اتاحت جامعة بورسعيد إستعدادا للعام الدراسي الجديد برنامج Microsoft Teams كما أتاحت تفعيل حسابات Office 365 ، لجميع الطلبة وأعضاء هيئة التدريس للإستفادة التامة من التطبيقات والخدمات التي توفرها شركة مايكروسوفت ولتمكينهم من تحقيق أفضل بيئة للتعلم (http://psu.edu.eg/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B9).



شكل رقم (1) الفصل الافتراضي للفرقة الثانية أشغال معادن ، علي واجهة برنامج مايكروسفت تيمز

2. برنامج واتساب (WhatsAp) *

استخدم الباحث برنامج واتس أب شكل رقم (2) كوسيط سريع ، لإرسال الرسائل لجميع الطلاب والأوراق المطلوبة في المواد، والواجبات المنزلية، واستفسارات الطلاب .



شكل رقم (2)

جروب الفرقة الثانية أشغال معادن علي واجهه برنامج واتساب

* هو برنامج أمريكى مجانى، وخدمة الرسائل المركزية عبر الأنظمة الأساسية وخدمة نقل الصوت عبر بروتوكول الإنترنت (VoIP) يسمح للمستخدمين بإرسال رسائل نصية ورسائل صوتية، وإجراء مكالمات صوتية ومرئية ومشاركة الصور والمستندات ومواقع المستخدمين والوسائط الأخرى .

الاطار العملي للتطبيقات:

- حدود الخامة في التطبيقات:

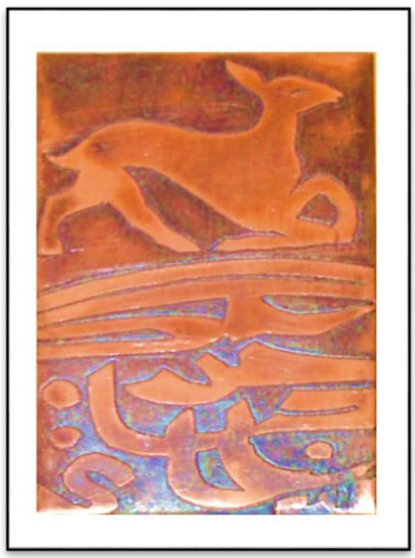
تقتصر التطبيقات علي استخدام الاسطح المعدنية المتعارف عليها بشعبه أشغال المعادن مثل (النحاس الأحمر، النحاس الصفر) بسماكات 0.07 مم مساحة (15×15 سم)، بالإضافة إلي بعض الخامات مثل المواد العازلة للسطح المعدني ، وحمض لاتمام عملية الحفرالحمضي.

- الحدود التصميمية للتطبيقات .

بُناء علي الجانب النظري ووفقا للمحتوي التوصيفي للفرقة الثانية ، ومن خلال التواصل والمتابعة عن بعد بشكل غير متزامن، عن طريق لينك للمجموعة عبر برنامج واتساب ، حيث قام كل طالب بارفاق اعمالة وافكارة للتصميم، ومن ثم يقوم الباحث والهيئة المعاونة بالمتابعة ومباشرة عملية التصميم

وقد تم تكليف الطالب بوضع أفكار لتصميم المشغولة المسطحة ، مستدة من زخارف الفن الاسلامي مراعيا الاتي :

- يعتمد التكوين العام للتصميم علي عناصر زخرفية مستمدة ومستلهمة من زخارف الفن الاسلامي هندسية ونباتية وحيوانية وكتابية.
- أختيار التصميم بحيث يكون هناك تباين واضح للشكل مع الارضية ، حتي يكون من السهل فصل الشكل عن الارضية أو العكس، شكل رقم (3).
- –التصميم في مساحة مربع مربع مساحة (15 × 15سم)، والتقاطعات الناتجة من تقسيماته، في صورة معلقات يمكن الإفادة منها في تصميم وزخرفة المشغولة المعدنية .



شكل رقم (3)
وسيلة تعليمية للباحث ، حفر حمضي علي نحاس أحمر (10x 20 سم)

- الحدود التقنية المستخدمة في تنفيذ التطبيقات:

تقتصر التطبيقات علي إيجاد حلول جمالية للمشغولة المعدنية، تعتمد يمكن الاستفادة من جماليات زخرفة السطح المعدني باستخدام تقنية الحفر الحمضي، حيث تقتصر التطبيقات علي تقنية الحفر الحمضي، كاحدي تقنيات زخرفة السطح المعدني:

- تقنية الحفر الحمضي علي المعدن:

الحفر الحمضي عملية تفاعل بين المعدن والحامض، حيث يمكن لجميع الاحماض المعروفة، التفاعل مع بعض الفلزات لأحتوائها علي غاز الهيدروجين الذي يمكن لبعض المعادن أن تحل محلة أثناء عملية التفاعل"(مصطفي عبد العزيز عبيد، 1973) ، وقد تم تطبيق هذا الجذء من البحث تحت أشراف الباحث ، بالطريقة التقليدية للتعليم داخل ورشة اشغال المعادن، مع أتخاذ كافة التدابير والاحتياطات الخاصة بالسلامه، سواء الصحية المتعلقة بفيروس كورونا، أو المتعلقة باستخدام الاحماض في الحفر .

- عوامل السلامة بالورشة أثناء الحفر الحمضي:

عند التعامل مع الاحماض، خاصة في المجال التعليمي يجب التأكيد دائما ان الأاحماض المستخدمة للحفر مثل حمض (هيدروكلوريك أو نيتريك أو كبريتيك ، وغيرها .....) هي مواد كيميائية، حيث يجب التعامل معها وفقا لاحتياطات الامن والسلامة الخاصة بها مثل:

- التعامل مع الاحماض يكون بتواجد و تحت أشراف القائم بالتدريس .
- التأكيد علي استخدام حوض أو وعاء للحمض من الزجاج أو البلاستيك ، بحيث لا يتفاعل مع الحمض.
- التأكيد علي استخدام قفازات مطاطية والنظارة الواقية والكمامة، والعمل في مكان جيد التهوية فضلا عن العمل داخل الورشة المجهزة بشفاطات الهواء، وتواجد مكان للماء النظيف.
- التأكيد علي ان تخفيف الحمض هن طريق أضافتة للماء عند تخفيفه لان الماء يمتص الحرارة بطريقة آمنة عند إضافة الحمض إليه، أما اذا ما تم إضافة الماء إلى الأحماض المركزة فأن هذا يتسبب في تصاعد الحرارة وتناثرها في المكان.
- التأكيد علي الطلاب ان التخلص من الحمض حين يصبح ضعيفًا لدرجة لا تسمح بالحفر علي المعدن يتم من خلال المختص بالورشة، فلا يتم سكبه في الصرف، او القمامة.

الخطوات المتبعة في الحفر الحمضي للاسطح المعدنية:

- الأحماض المستخدمة في الحفر الحمضي:

"ليس بالجديد استخدام الكيماويات في المجالات الفنية والتشكيلية، فقد استخدمت الكيماويات في الفنون التشكيلية عامة، والتربية الفنية خاصة"(عمرو يحي أحمد، 2016 ، ص 253) بأشكال مختلفة، سواء في معالجة أو أو تجهيز الاسطح، وغيرها من الاستخدامات، وفي مجال أشغال المعادن يمكن الاختيار بين العديد من الاحماض التي لها قدرة علي التفاعل والحفر علي كثير من انواع المعادن مثل:

- حمض الهيدروكلوريك (HCL) :

هو حمض معدني قوي ، وهو عبارة عن محلول مائي لغاز كلوريد الهيدروجين HCl ، هو سائل عديم اللون أو يميل لونه إلى الأخضر الممزوج بالصفرة ومُسبب للتآكل ذو رائحة نفاذة .

- حمض النيتريك (HNO3) :

حمض النيتريك عبارة عن حمض أكسيد النيتروجين، ويمتلك الصيغة الكيميائية (HNO3) حيث يتم ربط ذرة النيتروجين بمجموعة هيدروكسي وبواسطة روابط مكافئة لذرات الأكسجين المتبقية، يمتلك هذا الحمض دور كمذيب بروتيني وكاشف، وهو سائل عديم اللون مسبب للتآكل
"للحفر علي النحاس الاصفر والاحمر ، يتم خلط 3 أجزاء من حمض النيتريك الي 5 أجزاء ماء"(عنايات المهدي، د.ت، ص 248).

- حمض الكبريتيك(H2SO4) :

هو حمض الكبريت كما سُمي بزيت الزاج و الحمض الكبريتي و حمض السلفوريك ، يعبر عنة بالصيغة الكيميائية H2SO2 ، وهو من الاحماض المعدنية القوية، يذوب في الماء بجميع التراكيز، كما أنه من أوائل الأحمض التي عرفت في التاريخ القديم، حيث عرف عند العرب منذ القرن الثامن الميلادي، كماعرفته أوروبا في القرنين الرابع والخامس عشر، وأطلق عليه الكيميائي العربي جابر بن حيان اسم زيت الزاج، حيث ينسب إليه في تحضيرة واكتشافه (https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D9%85%D8%B6_%D8%A7)

- كما يمكن استخدام مواد أخرى ليست من الأحماض ولكنها تكون أحماضًا في الماء مثل:

- كلوريد الحديد الثلاثي (FeCl3) :

كلوريد الحديد الثلاثي مركب كيميائي ، على شكل بلورات صفراء (سداسي هيدرات)، يعبر عنة بالصيغة FeCl3، ويتم خلط كلوريد الحديد بالماء بأجزاء متساوية لتكوين حمض الهيدروكلوريك.

- كبريتات النحاس –(CuSO4) :

كبريتات النحاس الثنائي، ويطلق علية أيضا أسم الزاج الأزرق أو سلفات النحاس، وهو مركب كيميائي ، ويكون على شكل مسحوق بلورات زرقاء ويرمز له بالصيغة CuSO4.

4- تجهيز النحاس للحفر الحمضي:

يجب اختيار قطعة نحاس مستوية السطح ، ومن ثم تنظيف السطح جيدا، يفضل بحمض مخفف ، كما يمكن استخدام ورق الصنفرة رقم 600 المخصصة للمعادن ، ويمكن استخدم الإسفنجة الكاشطة أو فرشاة معدنية أو سلك تنظيف الاسطح المعدنية أو غيرها من الأدوات ، بحيث يجب أن تترك المعدن نظيفا وذو سطح محببًا بما يكفي لتلتصق بة المادة العازلة ، مع مرتعاة انة لا يجب ان يخدش لدرجة كبيرة تسمح للحمض بحفر خطوط جديدة ليست جزءًا من التصميم المطلوب.

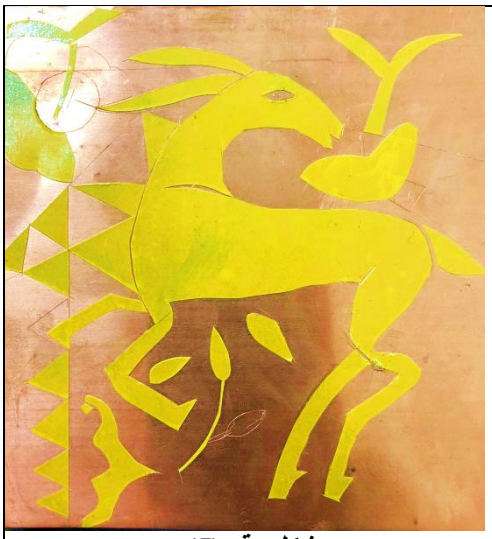
- عزل المعدن أثناء الحفر الحمضي :

يوجد العديد من الطرق والخامات التي يمكن أستخدامها لعزل الزخارف والتصميمات مثل:

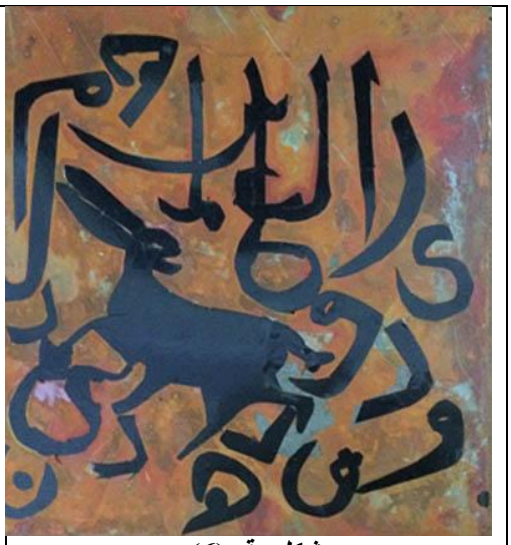
- استخدام التصوير الضوئي باستخدام مادة حساسة للضوء لنقل التصميم للمعدن .
- تغطية المعدن بالكامل بالمادة العازلة مثل الورنيش أو شمع العسل، ومن ثم استخدام اداة حادة لكشط التصميم لجعلة مكشوفا للحمض.
- أستخدام اقلام مخصصة لا تتأثر بالماء والحمض، للرسم المباشر علي المعدن.
- يمكن الاستفادة من التطور التكنولوجي، في عملية الحفر الحمضي، سواء من خلال الاستفادة من برامج التصميم الحاسوبية لعمل تصميمات أكثر دقة وتعقيداً، او من خلال الأستفادة من ماكينات القص مثل ماكينة الكتر بلوتر (Cut Plotter) او ماكينات القطع بالليزر (CNC laser Cut) في قص العاذل البلاستيكي بالاشكال والتصميمات المختلفة بشكل أكثر دقة .
- يمكن أستخدام البلاستيك اللاصق لتغطية سطح المعدن بالكامل، وتثبيت التصميم عليه، ومن ثم استخدام أداة حادة (قلم كتر) لتحديد التصميم، ثم اذالة جزء من اللاصق وكشف المعدن المراد حفرة بالحمض، وهذة الطريقه التي يتم اتباعها في البحث الحالي، ويمكن فيها للطالب الاختيار بين:

- ان يقوم بازالة الارضية وترك الشكل، من اجل حفر أرضية التصميم بالحمض للحفر بالحمض ، كما في اعمال الطلاب في الاشكال رقم (4)،(5)،(6)،(7).
- ان يقوم الطالب بازالة الشكل وترك الأرضية ، بحيث يتم حفر الشكل بالحمض ، كما في أعمال الطلاب الاشكال رقم (8)،(9)،(10)،(11).
- أو أن يقوم بالجمع بين الامرين معا كما في الاشكال رقم (12)،(13) حيث قام الطلاب بالجمع بين أزالة جزء من الشكل جزء من الارضية مع المحافظة علي عدم تداخل المفردات معا .

شكل رقم (4)
نموزج لعزل سطح النحاس الاحمر باستخدام البلاستيك اللاصق ، بازالة الارضية وترك الشكل الاساسي للتصميم .

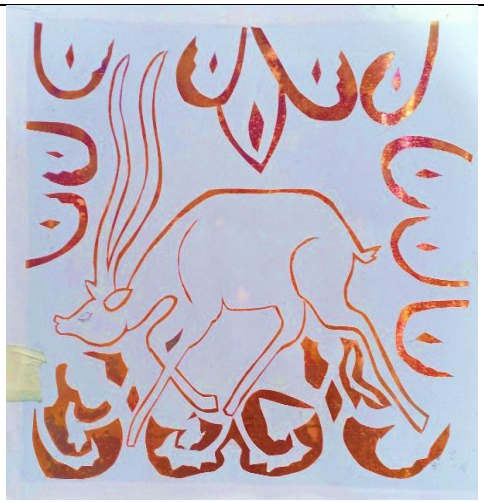


شكل رقم (5)
نموزج لعزل سطح النحاس الاحمر باستخدام البلاستيك اللاصق ، بازالة الارضية وترك الشكل الاساسي للتصميم .



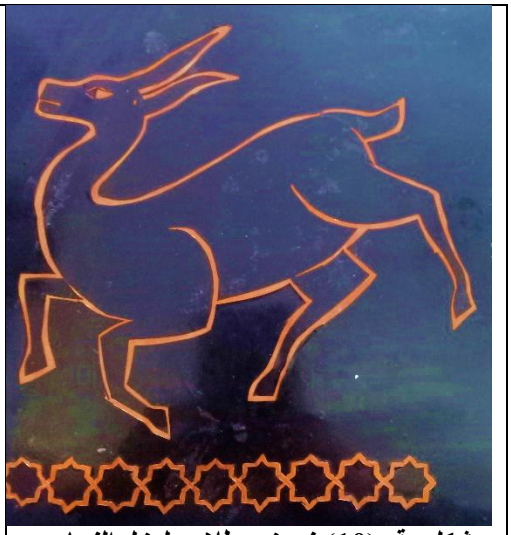
شكل رقم (6)
نموزج لعزل سطح النحاس الاصفر باستخدام البلاستيك اللاصق ، بازالة الارضية وترك الشكل الاساسي للتصميم .

شكل رقم (7)
نموزج لعزل سطح النحاس الأصفر باستخدام البلاستيك اللاصق ، بازالة الارضية وترك الشكل الاساسي للتصميم .



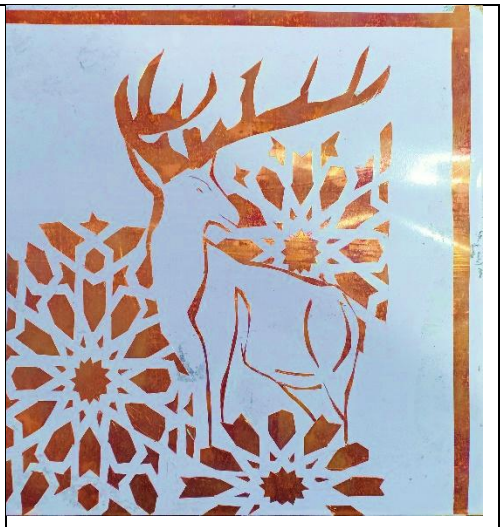
شكل رقم (8)
نموزج طلابي لعزل النحاس الاحمر باستخدام البلاستيك اللاصق ، بازالة الشكل الاساسي للتصميم وترك الأضية للحفر .

شكل رقم (9)
نموزج طلابي لعزل النحاس الاحمر باستخدام البلاستيك اللاصق ، بازالة الشكل الاساسي للتصميم وترك الأضية للحفر .



شكل رقم (10) نموزج طلابي لعزل النحاس الاحمر باستخدام البلاستيك اللاصق ، بازالة الشكل الاساسي للتصميم وترك الأضية للحفر .

شكل رقم (11) نموزج طلابي لعزل النحاس الاحمر باستخدام البلاستيك اللاصق ، بازالة الشكل الاساسي للتصميم وترك الأضية للحفر .

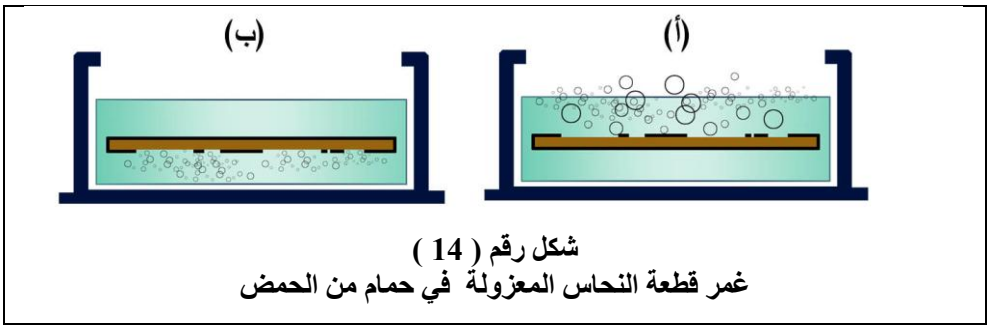


شكل رقم (12) نموزج لعزل النحاس الاحمر باستخدام البلاستيك اللاصق ، بالجمع بين

ازالة أجزاء من الاراضية والشكل الاساسي للتصميم	شكل رقم (13) نموزج لعزل النحاس الاحمر باستخدام البلاستيك اللاصق ، بالجمع بين ازالة أجزاء من الاراضية والشكل الاساسي للتصميم

5-عملية الحفر بالحمض :

يتم غمر قطعة النحاس المعزولة في حمام من الحمض ، حيث يمكن وضع النحاس في اناء الحمام الحمضي سواء اكان اتجاة سطح التصميم لاعلي أو مقلوبا لاسفل ، ولكن من الافضل ان يكون مقلوبا لاسفل حتي يسمح للمعدن المتفتت بالحمض ان يستقر لاسفل بقاع الاناء بعيدا عن سطح المشغولة شكل رقم (14 –أ)، معطيا بذلك سطحا أكثر نعومة ونظافة ، وفي هذة الحالة يجب التأكيد علي جعل المشغولة معلقة بحيث تكون أعلي من قاع الأناء ، اما أن كان سطح المشغولة والتصميم لاعلي شكل رقم (14–ب) ، فيمكن مسح الفتات الناتج من التفاعل بفرشاة خفيفة وفي الحالتين يجب التأكيد علي تحريك الحمام الكيميائي بانتظام ليظل المحلول نشطًا.

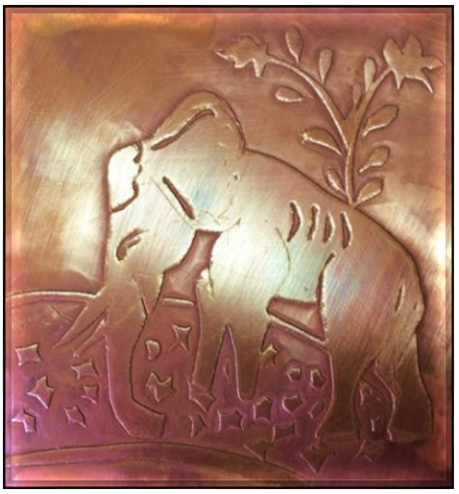


شكل رقم (14)
غمر قطعة النحاس المعزولة في حمام من الحمض

عند الوصول للعمق المراد حفرة ، نقوم باخراج المشغولة من الحمض وغسلها بالماء لازالة اثار الحمض شكل رقم (15)، ومن ثم أزاله البلاستيك العازل شكل رقم (16)، لينتج لنا الشكل النهائي للمشغولة المعدنية بتقنية الحفر الحمضي، كما في الاشكال من (17) الي (24).

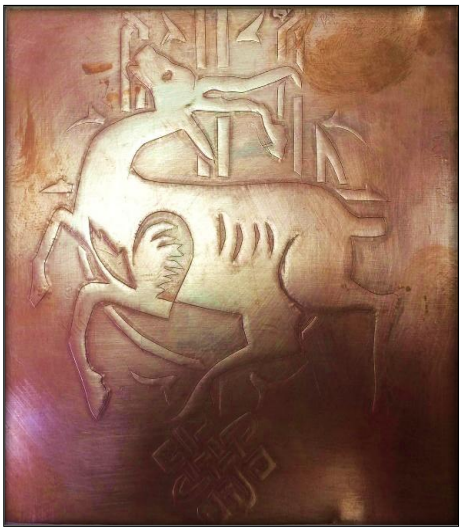
شكل رقم (15) نموزج طلابي لازالة اثار الحمض من علي المشغولة بعد الحفر .

شكل رقم (16) نموزج طلابي بعد ازالة البلاستيك اللاصق وأثار الحمض من علي المشغولة .



شكل رقم (17) نموزج طلابي للمشغولة بعد أزالة العازل وأثار الحمض.

شكل رقم (18) نموزج طلابي للمشغولة بعد أزالة العازل وأثار الحمض.



شكل رقم (19) نموزج طلابي للمشغولة بعد أزالة العازل وأثار الحمض.

شكل رقم (20) نموزج طلابي للمشغولة بعد أزالة العازل وأثار الحمض.

شكل رقم (21) نموزج طلابي للمشغولة بعد أزالة العازل وأثار الحمض.

شكل رقم (22) نموزج طلابي للمشغولة بعد أزالة العازل وأثار الحمض.

شكل رقم (23) نموزج طلابي للمشغولة بعد أزالة العازل وأثار الحمض.

شكل رقم (24) نموزج طلابي للمشغولة بعد أزالة العازل وأثار الحمض.

■ أوجة الايجاب والقصور في تجربة تطبيق جماليات الحفر الحمضي باستخدام التعليم الهجين :

مما لا شك ان كل نظام من هذة الانظمة المختلفة له ما يميزة عن الطرق التعليمية الاخري ، كما ان اراء القائمين علي العملية التعليمية تنقسم تبعا لتلك المميزات والسلبيات ، ففي دراسة للمقارنة بين نظام التعليم الهجين والتعليم التقليدي في بيئة المدرسة الثانوية قامت بها الباحثة كليفتون Clifton في عام 2017 ، حيث اتبعت المنهج المقارن لجمع البيانات الوصفية ، تم طرح مجموعة من الأسئلة على المعلمين نحو تجربة التدريس الهجين وأظهرت النتائج أراء متباينة ، ففي الوقت الذي أعرب غالبية المعلمين عن رضاهم عن التدريس الهجين ، فقد أعرب البعض الآخر بالحاجة إلى التفاعل مع الطلاب بصفة مباشرة يومية (Stiefel, J. P. ,2016, p 144) ، وفي البحث الحالي يمكن للباحث أن يلخص عوامل الايجاب والسلب في أستخدام التعليم الهجين، خاصة في تطبيق المقررات العملية الخاصة بالفن التشكيلي فيا يلي :

- يصعب في الوقت الحالي الاعتماد الكلي علي التعليم الهجين ، خاصة مع غياب البنية التحتية للتكنولوجيا في بعض الاماكن، ما حال دون تواصل بعض الطلب بالشكل الامثل.

- تعتبر الامكانات المادية الخاصـــة بتوفير الانترنت بالســـرعة المناســـبة، فضـــلا عن أجهزة الحاسوب، عائقا في عملية التعليم الهجين، حيث مثلت عبئا ماديا علي بعض الطلاب.
- في الوقت الذي ادي فيه توافر المادة العلمية للمقرر بشـقية النظري والعملي تحت الطلب عبر الانترنت، الي ذيادة الاستيعاب لدي بعض الطلاب، الا ان ذلك اصبح مدعاة للتأخير والتسويف لدي البعض .
- يؤدي التواصـــل عن بعد في بعض الاحيان لغياب البعد الاجتماعي بين الطلاب والقائم بالتدريس.

النتائج :

- يمكن استخدام اسلوب التعليم الهجين في تطبيق المقررات العملية تقنية الحفر الحمضي، علي أن تقتصر أستخدام التواصل عن بعد في المراحل الخاصة بالجانب النظري، والمراحل الاولي للجانب العملي كاختيار التصميم ومتابعة مراحل العمل ، علي ان تتم الممارسات العملية بالتعليم التقليدي، تحت أشراف عضو هيئة التدريس مع اتخاذ كافة أجرائات السلامة عند تطبيقها.
- أستخدام التعليم الهجين يعتبر أمثل حلاً ، خصوصا في الوقت الذي استحال فيه تطبيق التعليم التقليدي.
- يستغرق التعليم الهجين وقتا أطول خاصة علي عضو هيئة التدريس، ويلزمة أن يكون ملماً جيدا بالتكنولوجيا الحديثة.
- يتيح اســـتخدام والانترنت ووســـائل التكنولوجيا في التعليم الهجين، تنمية التفكير الابداعي للطلاب من خلال التجريب والعرض والمقارنة والتعليق والنقد، والحكم ومحاولة حل المشـــكلات التصميمية والتننفيذية للمشغولة المعدنية ، خاصة مع توفر الوقت اللازم من خلال التواصل الغير متزامن.
- يتطلب التعليم الهجين توافر الكوادر المؤهلة من أجل التعامل مع هذا النوع من التعليم، كما يحتاج للدعم الفني الخاص بالاجهزة الالكترونية والتجهيزات المادية.
- يمكن الاستفادة من بعض تطبيقات الواقع الافتراضي في محاكاة بعض التقنيات الخطرة مثل أستخدام الاحماض في تقنيات الحفر الحمضي.

التوصيات:

يوصي الباحث في ضوء البحث:

- اتخاذ كافة الاحتياطات لتوافر الصحة والسلامة للطلاب، عند تطبيق تقنيات الحفر بالحمض والتأكيد علي أن تكون تحت أشراف القائم بالتدريس، وعدم السماح بتطبيقها عن بعد.
- الاهتمام بتطوير المواصفات التقنية المرتبطة بتكنولوجيا التعليم والاتصال، وتوفير الانترنت بسرعات مناسبة داخل الجامعات، وخاصة كليات التربية النوعية ، مع تشجيع أعضاء هيئة التدريس علي أستخدام التكنولوجيا في التدريس خاصة بنظام التعليم الهجين.
- ضرورة أن يكون هناك رؤية وخطة واضحة، لتطوير العملية التعليمية باستخدام التعليم الهجين، لا سيما في وقت الازمات .

المراجع :

السيد محمد مزروع (2007). أساسيات التطوير المنهجي لدراسة أشغال المعادن في كليات التربية النوعية قسم التربية الفنية، المؤتمر العلمي الثاني، ***معايير ضمان الجودة والاعتماد في التعليم النوعي بمصر والوطن العربي***، كلية التربة النوعية جامعة المنصورة، مج 2 .

عمرو عبد اللاه عبد القادر (2016). تأثير استخدام التعليم المتمازج والتعليم الالكتروني المتزامن وغير المتزامن علي تعلم بعض المهارات الهجومية والتحصيل المعرفي في كرة السلة. ***المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة***، كلية التربية الرياضية للبنات بالجزيرة، جامعة حلوان، مج 105، ج 1.

عمرو يحي أحمد (2016). تأثير الحفر الحمضي علي المعدن والافادة منه في أثراء الأبعاد التعبيرية للشكل الادمي والحيواني برؤية تصويرية معاصرة ، ***المجلة العلمية لكلية التربية النوعية جامعة عين شمس***، ج 1، ع 6، ابريل.

عنايات المهدي(ب.ت). ***فن اشغال المعادن والصياغة***، مكتبة ابن سينا، القاهرة.

يحي مصطفي احمد محمد (2009). توظيف تقنيات التشكيل المعدني في صياغات مستحدثة للمشغولة المعدنية بالافاده من السمات الفنية للمدرسة السريالية، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كليه التربية النوعية، جامعه عين شمس .

عبد الله بن يحي حسن ال محيا(2008). أثر استخدام الجيل الثاني للتعلم الالكتروني E Learning.2 علي مهارات التعليم التعاوني لدي طلاب كلية المعلمين في أبها، ***رسالة دكتوراة غير منشورة***، كلية التربية مكة المكرمة، جامعة ام القري.

ياسمين نصر (2020). ***التعليم الهجين بالجامعات ، متعة المزج بين العلم الأفتراضي والواقع*** ، 13 اكتوبر 2020. متاح علي
https://blog.remarkomrsoftware.com/hybrid-learning

مصـــطفي عبد العزيز عبيد(1973). بعض الخامات غير التقليدية في التصـــوير الحديت وأمكانياتها ومدي الافادة منها في مجال التربية الفنية ، ***رســـالة ماجستير كلة التربية الفنية***، جامعه حلوان، القاهرة.

محمد عبد الرؤوف الشـــيخ (2002) ***انقرائية النص لمعيار من معايير الجودة***، المؤتمر العلمي السابع، كلية التربية، جامعة طنطا.

Stiefel, J. P. : 2016 A Mixed Methods Analysis of Parental Support for a High School Hybrid Learning. Ph.D, Northcentral University, Arizona.

Juan,J & Gryna,F:1993 QualityPlanning And Analysis,1993.

مواقع البحث الالكتروني :

https://www.france24.com/ar

https://ar.wikipedia.org/wiki

https://www.facebook.com/EgyptianCabinet الصفحة الرسمية لرئاسة مجلس الوزراء المصرية علي الفيس بوك

http://psu.edu.eg الموقع الالكتروني لجامعة بورسعيد

https://www.worldwidelearn.com/education-articles/hybrid-education.html

http://mohesr.gov.eg/ar-eg/MediaCenter/Pages

https://blog.remarkomrsoftware.com/hybrid-learning

https://www.who.int/ar