الحصول على طلاءات زجاجية من الطفلة الخضراء والاستفادة منها في اثراء السطح الخزفي*

إعداد

أ . د/سلوى أحمد محمود رشدي
أستاذ الخزف المتفرغ ووكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث بكلية التربية النوعية- جامعة عين شمس (سابقا)

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

أ. منى فتحي محمد ابراهيم
قسم التربية الفنية (تخصص خزف)

مجلة بحوث التربية النوعية – جامعة المنصورة
عدد (٢٥) – أبريل ٢٠١٢

* بحث مستل من رسالة دكتوراه

الحصول على طلاءات زجاجية من الطفلة الخضراء والاستفادة منها في اثراء السطح الخزفي

إعداد

أ . د/سلوى أحمد محمود رشدي* د / وليد مصطفى أحمد محمد** أ/منى فتحي محمد***

الملخص :

تناول البحث التربة الطفلية وتوافرها في مصر وتركيبها ومكوناتها التي تصلح ان تدخل في تركيب الطلاء الزجاجي والحصول على بعض التأثيرات الفنية من خلال بعض الإضافات اليها من الخامات المحلية ، وذلك من خلال عرض لمشكلة البحث والفروض والأهداف وتم اختيار الطفلة الخضراء بالواحات البحرية لاحتوائها على نسبة عالية من السليكا ونسبة منخفضة من الألومينا ونسبة عالية من مساعدات الصهر المختلفة . وجاءت النتائج كالتالي :

- الحصول على طلاء زجاجى ملون بدون إضافات .
- الحصول على طلاءات زجاجية ذات مظاهر سطحية متنوعة من خلال إضافة الخامات المحلية .

* أستاذ الخزف المتفرغ ووكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث بكلية التربية النوعية- جامعة عين شمس (سابقا)

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

*** قسم التربية الفنية (تخصص خزف)

Getting glazes from Green argil soil in enriching the ceramic surface.

Summary

Research dealt with the soil clay and its availability in Egypt, installation and components that are suited to be involved in the installation of glaze and getting some artistic influences through some additions from local materials. and through the presentation of the research problem and hypotheses Green argil soil form Bahariya Oasis is chosen, because it contains a high percentage of silica ; low percentage of alumina and a high proportion of various melting aid.

The results were as follows: getting the paint tinted glaze without additions. getting glass coatings with various superficial appearances by adding a variety of local materials.

الحصول على طلاءات زجاجية من الطفلة الخضراء والاستفادة منها في اثراء السطح الخزفي

إعداد

أ . د/سلوى أحمد محمود رشدي* د / وليد مصطفى أحمد محمد** أ/منى فتحي محمد***

خلفية البحث:

تعد الطينات المحلية المصدر الأول لإمداد المجتمع باحتياجاته من المنتجات الفخارية و الخزفية المتنوعة الأغراض على مدار التاريخ . ومن أمثلة الطينات الموجودة في مصر و التي يعتمد عليها منذ التاريخ و حتى عصرنا الحاضر (طينة أسوان ، سيناء ، قنا ، وغيرها .....) الى جانب العديد من الأماكن التي لم تكتشف بعد.

وفي ظل المتغيرات العالمية المتلاحقة اقتصاديا و اجتماعيا وتكنولوجيا زادت ضرورة البحث و الدراسة لاكتشاف مصادر محلية جديدة لسد احتياجات المجتمع و اثراء الإقتصاد القومي ، وهنا يتضح مدى أهمية اكتشاف أماكن جديدة في البيئة المحلية تمدنا بأنواع متنوعة من الطينات حيث تختلف أنواع الطينات و تركيبها الطبيعي وفقا لاماكن تواجدها و مدى قربها أو بعدها عن سطح الأرض و ما تحتوي عليه من مكونات مثل الرمل و الجير والحديد و الألومينا و القلويات و غيرها حيث يرجع اختلاف أنواع الطينات لاختلاف نسب وجود هذه المواد الطبيعية المكونة لها مما يكون له اثره من خصائص مثل اختلاف تحمل درجات الحرارة و اختلاف اللون و المرونة و الصلابة و درجة المسامية و مدى تقبلها للمعالجات الحرارية وتقبلها للطلاءات الزجاجية ، وغيرها من الخصائص الطبيعية والإمكانات التشكيلية .

ورأت الباحثة أن الطفلات المصرية خامة خزفية غنية بالخصائص الطبيعية الهامة والمفيدة فى مجال الطلاءات الخزفية مما دفعها لاختيار الطفلة الخضراء بمنطقة الواحات البحرية كخامة مصرية لإنتاج طلاء زجاجي في درجات حرارة متوسطة ، لاحتوائها على مكونات طبيعية تدخل في تركيب الطلاء الزجاجى .

مشكلة البحث:

وعلى ذلك يمكن أن تتحدد مشكلة البحث في :

* أستاذ الخزف المتفرغ ووكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث بكلية التربية النوعية- جامعة عين شمس (سابقا)
** مدرس الخزف – بقسم التربية الفنية كلية التربية النوعية جامعة عين شمس
*** قسم التربية الفنية (تخصص خزف)

١. كيف يمكن الحصول على طلاء زجاجي بخامات محلية من خلال الطفلة الخضراء بمنطقة الواحات البحرية ، لإثراء السطح الخزفي.

أهداف البحث:

١. الحصول على طلاء زجاجي من الطفلة الخضراء ب بمنطقة الواحات البحرية.

٢. الإفادة من الطلاء الزجاجي المنتج من التربة الطفلية فى إثراء السطح الخزفي بالقيم الفنية.

فروض البحث:

١. يمكن الحصول على طلاء زجاجي من الطفلة الخضراء بمنطقة الواحات البحرية.

٢. يمكن الحصول على طلاء زجاجي ذو مظهر سطحى من الطفلة الخضراء بالواحات البحرية لإثراء السطح الخزفي فنيا.

أهمية البحث:

١. التأكيد على التجريب فى خامات الخزف المحلية .

٢. الحصول على طلاء زجاجي من خامات متوفرة في البيئة المصرية .

حدود البحث:

- عينة من الطفلة الخضراء بمنطقة الواحات البحرية .
- نضج الطلاء الزجاجى فى درجة حرارة بين ١٠٠٠- ١١٥٠ ° م

منهج البحث وإجراءاته:

أولا : الاطار النظري:

١- التصنيف الجيوتقنيقى للترسيبات الصحراوية للطفلة .

٢- تحليل الطفلة الخضراء بالواحات البحرية.

٣- تعريف الطلاء الزجاجى ومكوناته وأنواعه والخامات المحلية المستخدمة فى البحث .

ثانيا : الجانب التطبيقي:

يعتمد البحث في جانبه التطبيقي على المنهج التجريبي من خلال تجربة ذاتية ، تقوم بها الباحثة فى محاولة على الحصول على طلاء زجاجى من الطفلة الخضراء بمنطقة الواحات البحرية.

مصطلحات البحث:

- **الطلاء الزجاجي :**

التزجيج هو عملية حرارية كيميائية يغطي فيها سطح الجسم الفخاري بطبقة زجاجية تعمل على سد مسام السطح وتجعله سهل التنظيف و تكسبه نعومة و رونقا و تسمى الطبقة الزجاجية بطبقة التزجيج ، وهي خليط من عدة مركبات كيميائية. ١

1 - علام محمد علام:علم الخزف،جـ٢ ،مكتبة الأنجلو المصرية،القاهرة، ١٩٦٤،صـ١٢.

- **الطَفْلة**:

كلمة طفلة هى مصطلح متعارف عليه لتوصيف بعض أنواع التربة الطينية بالمناطق الجافة وشبهه الجافة والتى ترسبت خارج نطاق وادى النيل. وقد استقر على مدار الزمن استعمال هذا المصطلح فى مجالات هندسية مختلفة بمعان وسياقات ودلالات تختلف حسب مجال استخدامه ، ففى معجم الجيولوجيا تحت إسم طَفْل وطفال مع تعريفها بأنها الطين والصلصال يتصلبان على هيئة رقائق بتأثير ضغط ما فوقهما من الصخور.١

وتعرف إجرائياً في هذا البحث بأنها الطفلات التي تحتوي على نسبة عالية من المواد المساعدة على الصهر و المواد المزججة والتي تمكننا من عمل طلاءات زجاجية منها.

كما تحتوي على نسبة كبيرة من السيليكا تصل فى بعض الأحيان من ٦٠ ٪إلى ٩٠٪فى بعض أنواع الطَفْلة ، وهى المادة المزججة فى الطلاء الزجاجى .٢

أولا : الاطار النظري:

١ـ التصنيف الجيوتقنيقى للترسيبات الصحراوية على "الطفلة":

بناء على الخصائص الطبيعية والميكانيكية والتقسيمات الدولية والمصطلح المعجمى للطفلة وللتمييز بين التربة الطينية الصحراوية المتماسكة وبين التربة الطينية النهرية والتى لها نفس المكونات الطينية وكذلك للتميز بين التربة الطمية أو الرملية الصحراوية المتماسكة وبين التربة الطمية أو الرملية النيلية والتى لها نفس المكونات الطمية أو الرملية ، فإنه يمكن تصنيف التربة الطفلية جيولوجيا وهندسيا من خلال مقارنتها وربط خصائصها بالتصنيفات المتعارف عليها دوليا الى مجموعتين أساسيتين:

- **المجموعة الأولى :**

تشمل التكوينات المتماسكة من الطين والطمى والرمل والجير والتى تعرضت قى الأزمنة الجيولوجية الى ضغوط عالية من الصخور التى فوقها مما تسبب فى التقارب الشديد بين حبيباتها مما أدى الى إرتفاع كثافتها النسبية ثم بعد ذلك صعدت وتواجدت بالقرب من سطح الأرض نتيجة العوامل الجيولوجية المختلفة.

وهذه المجموعة تمثل فى الغالب تربة قابلة للإنتفاخ وهى تربة ذات تماسك متوسط الى قوى وذو كثافة جافة كبيرة نسبيا وذلك فى حالتها الجافة وقابلة للين والزيادة فى الحجم عند تعرضها للمياه . ويتكون معظم حبيباتها من الطين أو الطين الطمى أو الطين الرملى أو الطين الجيرى أو خليط منهم والمتماسكة بواسطة خصائص معادن الطين وأيونات الأملاح.

---

1 - www.study4uae.com/vb/study4uae80/article73156/ ١٢٠ -

2 - محمد عبدالقادر الصهبى، أسامه مازن، محمود أبوشوك- ندوة التنمية العمرانية بالمناطق الصحراوية و مشاكل البناء بها،الرياض السعودية،جـ٣،٢٠٠٢صـ٣٥٨

- **المجموعة الثانية :**

تشمل التكوينات الضعيفة التماسك من الرمل والطمى والطين والجير والتى لم تتعرض لضغوط عالية نظرا لعدم وجود غطاء صخرى لها مما تسبب فى عدم التقارب اللصيق لحبيباتها مما أدى الى إنخفاض كثافتها النسبية.

وهذه المجموعة تمثل فى الغالب تربة قابلة للإنهيار ، وهى تربة ذات تماسك ضعيف وذو كثافة جافة منخفضة نسبيا وذلك فى حالتها الجافة وقابلة للتفكك والنقصان فى الحجم عند تعرضها للمياه والأحمال. ويتكون معظم حبيباتها من الرمل أو من الطمى أو من الجير أو خليط منهم والمتماسكة بواسطة الرطوبة أو الأملاح أو الطين.

وبإستخدام قواعد التركيب والإشتقاق يتم تسمية المجموعة الأولى (الشديدة التماسك) بحيث يكون أصل الكلمة " طفلة " مع إضافة الصفة المناسبة حسب نسبة مكونات الطين أو الطمى أو الرمل بمحتوى عينة التربة لتصبح التسمية كالتالى:

- طفلة طينية
- طفلة طمييية
- طفلة رملية
- طفلة طينية جيري

حيث يطلق لفظ الطفلة على هذا النوع لإعطائها صفة التماسك الصحراوى المتوسط الى القوى وكذلك صفة القابلية للإنتفاخ فى حالة تعرضها للمياه.

أما المجموعة الثانية (الضعيفة التماسك) فيتم إختيار المصطلح بحيث يكون لفظ " طفلى " هو الصفة وتسمى العينة حسب النسبة الغالبة لمحتوى الرمل أو الطمى أو الطين لتصبح التسمية كما يلى:

- طين طفلى
- طمى طفلى
- رمل طفلى
- جير طفلى

حيث يطلق صفة "الطفلى" على هذا النوع لإعطائها صفة التماسك الصحراوى الظاهرى الضعيف وكذلك خاصية القابلية للإنهيار.

جدول رقم (١) يوضح الخواص الطبيعية والميكانيكية لتربة الطفلة القابلة للإنتفاخ وللتربة الطفلية القابلة للإنهيار[1]

الخاصية	التربة القابلة للإنتفاخ (طفلة)	التربة القابلة للإنهيار (طفلى)
الكثافة الطبيعية الجافة (طن / متر٣)	١,٦٥ – ٢,١٠	١,٣٠ – ١,٩٠
نسبة المواد الطينية (٪)	١٠ – ٩٠	صفر – ٣٠
نسبة المواد الغير طينية (الكوارتزية) (٪)	٢٠ – ٥٠	٦٠ – ١٠٠
معامل اللدونة(حد السيولة– حد اللدونة) (٪)	٢٠ – ٥٠	صفر – ١٥
المعادن الطينية السائدة	المنتمورلينيت الكاولينيت	الأليت الكاولينيت
مقاومة الضغط الحر فى الحاله الجافة(كجم/سم٢)	٦,٠٠ – ٣٦,٠٠	٠,٢٥ – ٥,٠٠
نسبة الإنهيار(النقصان فى الحجم) تحت تأثير ٢ كجم/سم٢	تقريبا صفر	من (– ٠,٥٠) الى (– ١٢,٥٠)
نسبة الإنتفاخ(الزيادة فى الحجم) تحت تأثير ١٠و٠كجم/سم٢	من (+١,٠٠) الى (+٢٠,٠٠)	تقريبا صفر

"ويطلق على التربة الطفلية أحيانا الطينات العادية commons clay وتوجد هذه الطينات في مصر على هيئة طبقات متفاوتة السمك وتستخرج من مناطق متفرقة عديدة بوادي النيل وشرق القاهرة والمعادي والجيزة وبني سويف وغرب الاسكندرية والبحر الأحمر وسيناء ، وتستخدم أساسا في صناعة طوب البناء والأسمنت والأواني الفخارية وبلاطات الأسقف (القرميد) وبعض أنواع بلاطات الأرضيات والحائط ، والصناعات الرئيسية المستهلكة للطفلة هي صناعة الأسمنت وبعدها صناعة الطوب الطفلي "٢.

ويوجد للطفلة العديد من الالوان والذي يعتمد على مكوناتها من مواد عضوية وأكسيد حديد ومواد جيرية فمنها الأحمر والبني والأصفر والذي يعتمد على وجود نسبة عالية من أكسيد الحديد ، ومنها الرمادي والأبيض والتي تعتمد على وجود نسبة عالية من كربونات الكالسيوم ونسبة أقل من أكسيد الحديد ، والطفلة الخضراء والذي يعزى لونها لاختزال اكسيد الحديد الموجود بها لسوء تهوية الطفلة .٣

[1] - محمد عبدالقادر الصهبى، أسامه مازن، محمود أبوشوك :مرجع سابق

[2] – عاطف هلال : الموارد المعدنية وآفاق تنميتها حتى عام ٢٠٢٠– المكتبة الأكاديمية ، سنة ٢٠٠١ صـ ٢٢١ .

[3] – ي . م . برجيس – ترجمة سامي عبود العامري : ترب العالم– دار المريخ الرياض ، سنة ١٩٨٦ صـ٤٥– ٤٦

٢ – تحليل الطفلة الخضراء بالواحات البحرية:

و مما سبق يتضح ان نسب كل من كلوريد الصوديوم و كربونات الكالسيوم و الجير ، تتواجد بنسب عالية بالطفلة مع اختلاف تركيز كل منها حسب أماكن تواجد الطفلة وهذه مواد مساعدة على الصهر يتم اضافتها بنسبة ٦٠:٧٠٪ لتكوين الطلاء الزجاجي ، بالاضافة الى المادة الرابطة (كاولين او بولكلي)١٠ :١٥٪ ،ومادة مزججة بنسبة ٢٠:١٠٪ كالكوارتز و الذي يتواجد بنسبة عالية في الطفلة كما هو موضح في الجدول السابق .

والجدول التالي رقم (٢) يوضح التحليل الكيميائي للطفلة الخضراء التي اختارتها الباحثة لانتاج طلاء زجاجي :

جدول رقم (٢) التحليل الكيميائي للطفلة الخضراء

عناصر	SO3	CL	P2O5	K2O	NA2O	CAO	MGO	MNO	FE2O3	AL2O3	TIO2	SIO2
نسب	0.48	2.1	0.33	1.60	1.23	17.4	2.70	0.08	5.11	11.1	0.59	37.4

ويتضح من الجدول السابق انها تحتوي على نسبة عالية من مساعدات الصهر كأكسيد الحديد الذي يستعمل كمادة ملونة ومساعد صهر في نفس الوقت كما أن نسبة الألومينا منخفضة ونسبة السليكا متوسطة .

٣ـ الطلاء الزجاجي ومكوناته وأنواعه .

ماهية الطلاء الزجاجي :

والطلاء الزجاجي يعرف بأنه عبارة عن طبقة من الزجاج أو البلورات الزجاجية تغطى سطح الجسم الخزفى . ١

مكونات الطلاء الزجاجي :

يتركب الطلاء الزجاجى من عدة مواد تضاف بعضها إلى بعض بنسب معينة وتضاف كل منها لفائدة معينة كلها تؤدى إلى تكوين الطلاء الزجاجى . إلا أن الطلاء الزجاجى يتركب من ثلاث مواد أساسية:

أولا : مساعدات الصهر . ثانيا : المادة المزججة .

ثالثا : المادة الرابطة .

إلا أن المركب السابق يعطى طلاءً زجاجياً شفافاً لامعاً يمكن أن يضاف إليه بعض المواد الأخرى لإكسابه صفات خاصة مثل:

رابعا : المواد المعتمة . خامسا :المواد الملونة

1 - وجيه السيد قابيل :" تكنولوجيا الطلاءات الزجاجية "، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان ،١٩٧٢ ،ص٢

وأهم مساعدات الصهر المستخدمة فى الطلاءات الزجاجية هى :

أ.مساعدات الصهر البوراكسية .

وتشمل كلا من البوراكس و حامض البوريك و الكوليمانيت

ب. مساعدات الصهر الرصاصية .

وتشمل كلا من كربونات الرصاص وأكسيد الرصاص الأحمر والجالينا(كبريتيد الرصاص)- أكسيد الرصاص الأصفر و أحادى سيليكات الرصاص و ثانى سيليكات الرصاص .

ج. مساعدات الصهر القلوية .

وتشمل كلا من وكربونات الصوديوم وبيكربونات الصوديوم وكبريتات الصوديوم و كربونات الباريوم والفلدسبار وكربونات البوتاسيوم.[1]

الاطار العملي ونتائج البحث:

مراحل تجهيز الخامات :

١. كلسنة الطفلة عند درجة حرارة ٧٠٠°م.

٢. طحنها في طاحونة الكرات .

٣. نخل الطفلة بمنخل (١٠٠ mesh).

مساعدات الصهر والخامات المستخدمة:

١- أكسيد الرصاص الأحمر .
٢- دولوميت .
٣- كربونات الكالسيوم .
٤- بوراكس .
٥- فلدسبار .
٦- كوارتز .

مراحل ونظام الخلط المستخدم بين الخامات وبعضها البعض :

١. الطفلة + أكسيد الرصاص الأحمر
٢. الطفلة + البوراكس .
٣. الطفلة + أكسيد الرصاص الأحمر + دولوميت .
٤. الطفلة + أكسيد الرصاص الأحمر + كوارتز .
٥. الطفلة + البوراكس + دولوميت.
٦. الطفلة + البوراكس + أكسيد الكالسيوم .
٧. الطفلة + البوراكس + كوارتز .

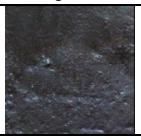
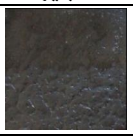
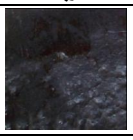
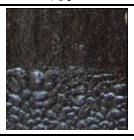
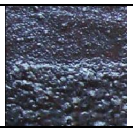
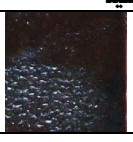
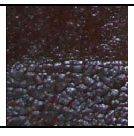
[1] - علام محمد علام : "علم الخزف" ،جـ٢، المرجع السابق ، ص١٤٩.

ظروف الفرن ودرجات الحرارة :

تم استخدام فرن كهربائي في جو مؤكسد في درجة حرارة من ١٠٠٠ : ١١٥٠°م وجاءت النتائج كالتالي :

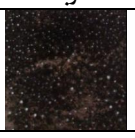
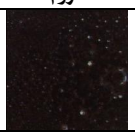
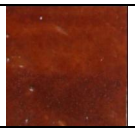
جدول رقم (٣)

٦٠٪ أكسيد رصاص أحمر : ٤٠٪ طفلة

بدون إضافة	بعد إضافة أكسيد			
	نحاس	منجنيز	كوبلت	كروم
				
طلاء زجاجي بني مائل للأسود معتم نصف مطفئ	طلاء زجاجي نصف مطفئ مقطع ميتاليك والتطبيق السميك متقطع			
بعد إضافة الزنك	زنك + أكسيد			
				
طلاء زجاجي معتم سمي مط والتطبيق السميك متجمع	طلاء زجاجي نصف مطفئ مقطع ميتاليك والتطبيق السميك متقطع			

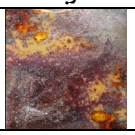
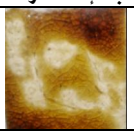
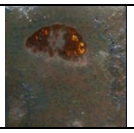
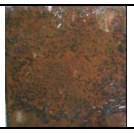
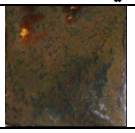
جدول رقم (٤)

٥٠٪ بوركس : ٥٠٪ طفلة عند ١٠٠٠ °م

بدون اضافة	بعد اضافة أكسيد			
	نحاس	منجنيز	كوبلت	كروم
				
طلاء زجاجي نصف مطفئ لونه احمر ذهبي	طلاء زجاجي معتم بني والتطبيق السميك لونه ارجواني به فجوات واملاح لوجود الكبريت		طلاء زجاجي معتم بني والتطبيق السميك لونه ارجواني ولكن بدرجة اقل	
بعد اضافة الزنك	زنك + أكسيد			
				
طلاء زجاجي معتم لامع بني	طلاء زجاجي لامع بدرجات البني والتطبيق السميك يه بثور			

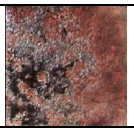
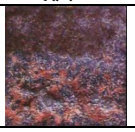
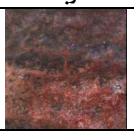
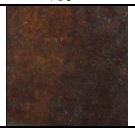
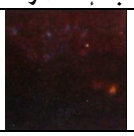
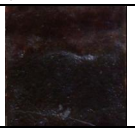
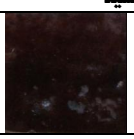
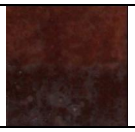
جدول رقم (٥)

٢٥٪دولوميت : ٢٥٪بوركس : ٥٠٪طفلة عند ١١٥٠ °م

بدون إضافة	بعد إضافة أكسيد			
	نحاس	منجنيز	كوبلت	كروم
				
بطانة مزججة لونها بني غامق بها نقط ذهبية اللون	طلاء زجاجي نصف مطفئ ذو تأثيرات لونية متباينة			
بعد إضافة الزنك	زنك + أكسيد			
				
	طلاء زجاجي نصف مطفئ ذو تأثيرات لونية متباينة			

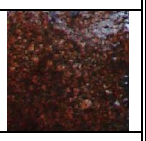
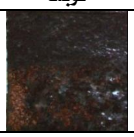
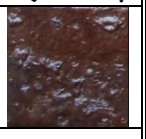
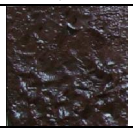
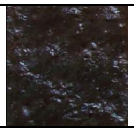
جدول رقم (٦)

١٥٪دولوميت : ٣٥٪بوركس : ٥٠٪طفلة عند ١١٠٠ °م

بدون إضافة	بعد إضافة أكسيد			
	نحاس	منجنيز	كوبلت	كروم
				
طلاء زجاجي نصف مطفئ بني مع لون احمر بونزي	طلاء زجاجي نصف مطفئ بني والتطبيق السميك به لمعة برونزية فاتحة اللون	طلاء زجاجي نصف مطفئ بني مع لون احمر برونزي		طلاء زجاجي نصف مطفئ بني
بعد إضافة الزنك	زنك + أكسيد			
				
طلاء زجاجي نصف مطفئ بني				

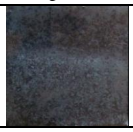
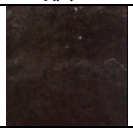
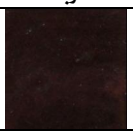
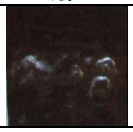
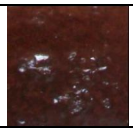
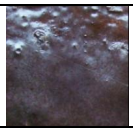
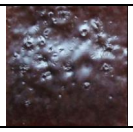
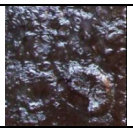
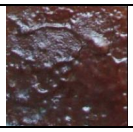
جدول رقم (٧)

٢٥٪ فلدسبار بوتاسيومى : ٢٥٪ بوركس : ٥٠ طفلة عند ١١٥٠°م

بدون اضافة	بعد اضافة أكسيد			
	نحاس	منجنيز	كوبلت	كروم
				
طلاء زجاجي لونه بني به نقط ذهبية اللون	طلاء زجاجي نصف مطفئ بني داكن والتطبيق السميك يشوبه لون ازرق	طلاء زجاجي نصف مطفئ بني داكن والتطبيق السميك ولونه ذهبي		طلاء زجاجي نصف مطفئ بني داكن
بعد اضافة الزنك	زنك + أكسيد			
				
طلاء زجاجي معتم نصف مطفئ بني	طلاء زجاجي نصف مطفئ رصاصي متاليك	طلاء زجاجي نصف مطفئ بني متاليك	طلاء زجاجي نصف مطفئ بني داكن متاليك	طلاء زجاجي نصف مطفئ بني محمر متاليك

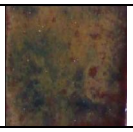
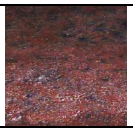
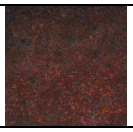
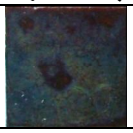
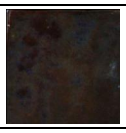
جدول رقم (٨)

٣٠٪ فلدسبار بوتاسيومى : ٣٠٪ أكسيد رصاص :٤٠٪ طفلة

بدون إضافة	بعد إضافة أكسيد			
	نحاس	منجنيز	كوبلت	كروم
				
طلاء زجاجي نصف مطفئ معتم نبيتي غامق	طلاء زجاجي نصف مطفئ بني ميتاليك	طلاء زجاجي نصف مطفئ بني		
بعد إضافة الزنك	زنك + أكسيد			
				
طلاء زجاجي معتم نصف مطفئ بني ميتاليك متجمع	طلاء زجاجي نصف مطفئ بدرجات بنية ذات ملمس			

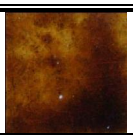
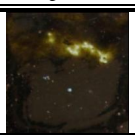
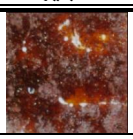
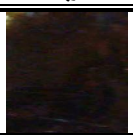
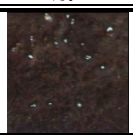
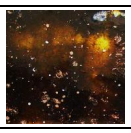
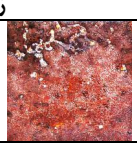
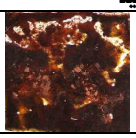
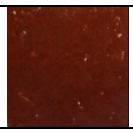
جدول رقم (٩)

٢٥٪ كربونات كالسيوم : ٢٥٪ بوركس : ٥٠٪ طفلة عند ١١٠٠ °م

بدون إضافة	بعد إضافة أكسيد			
	نحاس	منجنيز	كوبلت	كروم
				
طلاء زجاجي معتم بني اللون	طلاء زجاجي معتم لامع بني	طلاء زجاجي معتم لامع بني والتطبيق السميك ارجواني اللون		طلاء زجاجي معتم نصف مطفئ بني
بعد اضافة الزنك	زنك + أكسيد			
				
طلاء زجاجي معتم لامع بني مشبح بلون ازرق	طلاء زجاجي نصف مطفئ اخضر مزرق به نقط ذهبية			طلاء زجاجي نصف مطفئ بني

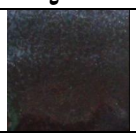
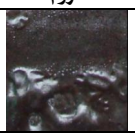
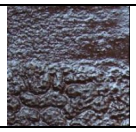
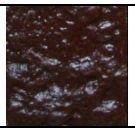
جدول رقم (١٠)

١٥٪ كربونات كالسيوم: ٥٠٪ بوراكس : ٣٥٪ طفلة عند ١٠٠٠ °م

بدون إضافة	بعد إضافة أكسيد			
	نحاس	منجنيز	كوبلت	كروم
				
طلاء زجاجي لامع بني	طلاء زجاجي لامع بني	طلاء زجاجي لامع ذهبي محمر	طلاء زجاجي لامع بني	
بعد اضافة الزنك	زنك + أكسيد			
				
طلاء زجاجي معتم لامع بني	طلاء زجاجي لامع أخضر زيتوني داكن به نقط ذهبية	طلاء زجاجي لامع ذهبي محمر نتيجة اضافة أكسيد الزنك حيث يعتبر محفز لتكوين البللورات	طلاء زجاجي لامع أزرق أخضر زيتوني داكن به نقط ذهبية	طلاء زجاجي لامع عسلي داكن

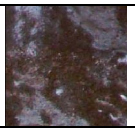
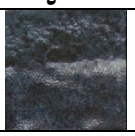
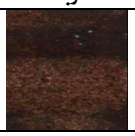
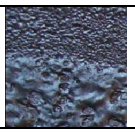
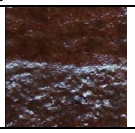
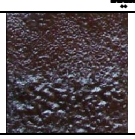
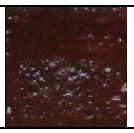
جدول رقم (١١)

١٥٪ كوارتز : ٤٥ ٪ أكسيد رصاص أحمر : ٤٠٪ طفلة عند ١٠٥٠°م

بدون إضافة	بعد إضافة أكسيد			
	نحاس	منجنيز	كوبلت	كروم
				
طلاء زجاجي معتم لونه بني داكن	طلاء زجاجي لامع معتم بني داكن			طلاء زجاجي لامع معتم بني والتطبيق السميك به تجمعات
بعد اضافة الزنك	زنك + أكسيد			
				
طلاء زجاجي معتم نصف مطفئ بني محمر	طلاء زجاجي نصف مطفئ معتم بني بدرجات مختلفة والتطبيق السميك متقطع			

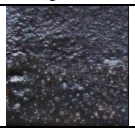
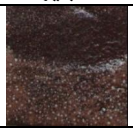
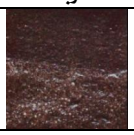
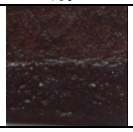
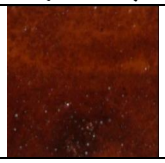
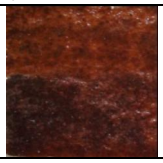
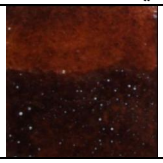
جدول رقم (١٢)

٢٥٪ كوارتز : ٢٥٪ بوراكس : ٥٠ طفلة عند ١١٠٠ °م

بدون إضافة	بعد إضافة أكسيد			
	نحاس	منجنيز	كوبلت	كروم
				
طلاء زجاجي بني لامع والتطبيق السميك به نقط ذهبية اللون	طلاء زجاجي معتم نصف مطفئ بني يشوبه لون ازرق	طلاء زجاجي معتم نصف مطفئ بني والتطبيق السميك به نقط ذهبي		طلاء زجاجي معتم نصف مطفئ بني والتطبيق السميك خشن الملمس
بعد اضافة الزنك	زنك + أكسيد			
				
طلاء زجاجي معتم سمي مط بني متجمع	طلاء زجاجي لامع رصاصي ذو مظهر مجعد	طلاء زجاجي لامع بني مجعد وبه فجوات		

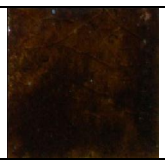
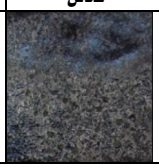
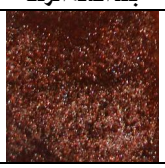
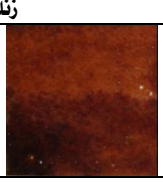
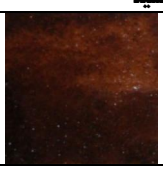
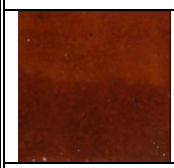
جدول رقم (١٣)

١٥٪كوارتز : ٣٥٪ بوراكس : ٥٠٪ طفلة

بدون إضافة	بعد إضافة أكسيد			
	نحاس	منجنيز	كوبلت	كروم
				
طلاء زجاجي ارجواني نصف مطفئ	طلاء زجاجي معتم نصف مطفئ بني داكن	طلاء زجاجي معتم نصف مطفئ بني والتطبيق السميك به نقط ذهبي		طلاء زجاجي معتم نصف مطفئ بني
بعد اضافة الزنك	زنك + أكسيد			
				
طلاء زجاجي معتم نصف مطفئ بني	طلاء زجاجي نصف مطفئ ما بين درجات البني والعسلي متقطع في التطبيق السميك			

جدول رقم (١٤)

١٥٪ كوارتز : ٥٠٪ بوراكس :٣٥٪ طفلة عند درجة حرارة ١٠٠٠°م

بدون إضافة	بعد إضافة أكسيد			
	نحاس	منجنيز	كوبلت	كروم
				
طلاء زجاجي لامع شفاف بني به نقط ذهبية	طلاء زجاجي معتم نصف مطفئ بني فاتح والتطبيق السميك به لون ارجواني			
بعد اضافة الزنك	زنك + أكسيد			
				
طلاء زجاجي معتم نصف مطفئ به نقط ذهبي	طلاء زجاجي لامع بين درجات البني والعسلي			

نتائج البحث:

١. الحصول على طلاء زجاجى من الطفلة الخضراء.
٢. الحصول على تأثيرات لونية وملمسيه باستخدام الطفلة الخضراء.
٣. الحصول على طلاء زجاجي ذهبي اللون وأحمر ووردي وميتاليك
٤. اختلاف الملمس الناتج باختلاف سمك الطلاء حيث كان أكثر وضوحا وأقوى في التطبيق السميك.
٥. اختلاف الملامس والدرجات اللونية لكل طفلة حسب درجة الحرارة فكلما ارتفعت كان اللون أغمق وتغير شكل عيوب الطلاء .

.التوصيات :

١. عمل دراسات لأنواع أخرى من التربة الطفلية المتوفرة بأنحاء مصر لاكتشاف أنواع أخرى ذات درجات لونية وخصائص جمالية أخرى .
٢. الاستفادة من التربة الطفلية فى تركيبات الطلاء الزجاجى وتصنيعها فى عبوات جاهزة حيث إنها مصدر اقتصادي لا ينضب وغير مكلف لتركيب الطلاءات الزجاجية.
٣. فتح مجالات عمل للشباب لعمل مشاريع بسيطة تعتمد على التربة الطفلية كل حسب مكانه.
٤. إنشاء مدارس ثانوية متخصصة في الخزف كمدارس النسجيات والزخرفة ، تبنى على أسس فنية وعلمية يدرس بها تاريخ الخزف منذ القدم وطرق تشكيله وتركيب الطلاءات الزجاجية ، ودراسة لخامات الخزف المتوفرة بالبيئة من حولنا وكيفية استغلالها .
٥. عمل برامج كمبيوتر تعليمية يشرح فيها خامات الطلاء الزجاجي المحلية وكيفية استغلالها وكيفية عمل طلاء زجاجي .

المراجع :

١ - الموارد المعدنية وآفاق تنميتها حتى عام ٢٠٢٠ عاطف هلال – المكتبة الأكاديمية ٢٠٠١

٢- علام محمد علام : "علم الخزف " ،جـ١،مكتبة الأنجلو المصرية.

٣- - - - - - - - - - - - - - : "علم الخزف" ،جـ٢،مكتبة الأنجلو المصرية،القاهرة، ١٩٦٤.

٤- محمد عبدالقادر الصهبى، أسامه مازن، محمود أبوشوك- التنمية العمرانية بالمناطق الصحراوية و مشاكل البناء بها،الرياض السعودية ، ٢٠٠٢ م.

٥- وجيه السيد قابيل :" تكنولوجيا الطلاءات الزجاجية "، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان ،١٩٧٢ .

٦- ي .م . برجيس - ترجمة سامي عبود العامري : ترب العالم- دار المريخ الرياض ١٩٨٦.

7- http://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%B1%D8%A8%D8%A9

8- www.study4uae.com/vb/study4uae80/article73156/ ١٢٠