التركيبات الكيميائية للخامات المحلية والاستفادة منها في عمل وحدة إنتاج خزفية

د.علاءالدين نظمي مصطفي الطيار
مدرس الخزف بقسم التربية الفنية
كلية التربية النوعية جامعة المنوفية

ملخص البحث

يهدف البحث إلي الإفادة من الخامات المحلية الموجودة في جمهورية مصر العربية قليلة السعر وعمل تركيبات كيميائية لها من خلال إضافة بعض الخامات لجعلها تعادل خامات مستوردة عالية السعر بأسلوب يناسب الإمكانات المتاحة لعمل وحدة إنتاج خزفية.

كما يهدف إلي تطبيقها من خلال إنتاج أشكال خزفية تخدم المجتمع المصري وتتضمن تجربة عملية قام بها الباحث توضح ان التركيبات الكيميائية للخامات المحلية تلعب دورا هاما في صناعة المشروعات الخزفية إذ أنها جزء أساسي من إنتاج الأشكال الخزفية التي تخدم المجتمع المصري.

مما يوضح أن الصناعات الإبداعية من أهم وسائل الفنون التطبيقية التي تطورت مع التطور العلمي والتكنولوجي ويعتبر مجال الخزف من المجالات التي يمكن أن يخدم المجتمع من خلال إنتاج العديد من المنتجات التي تساعد علي تطور النواحي الفنية والاقتصادية بصورة عامة وتجميل المجتمع بصورة خاصة من خلال إنتاج العديد من المنتجات الخزفية التي يحتاج إليها المجتمع .

وذلك من خلال عمل وحدة إنتاجية لإنتاج أشكال خزفية وفقا لأسس واليات ومعايير خاصة ممكن أن تفيد تخدم المجتمع و توفر له عائد مادي يساعده علي مسايرة الحياة.

Chemical structures of local raw materials and their utilization in the work of ceramic production unit

Dr /Alaa Eldeen Nazmy Mostafa
Teacher of earthenware, Department of Art Education, Faculty of Specific Education, Menoufia University

Research summary

The research aims to benefit from the local raw materials found in the Arab Republic of Egypt at low prices and the work of chemical formulations by adding some raw materials to make them equivalent to high quality imported raw materials in a way that suits the potential available for the work of ceramic production unit.

It also aims to applying it through the production of ceramic forms that serve the Egyptian society. It includes a practical experiment by the researcher that shows that the chemical structures of the local raw materials play an important role in the ceramic projects industry as they are an essential part of the production of ceramic forms that serve the Egyptian society.

Which demonstrates that the creative industries are the most important means of applied arts which developed with the scientific and technological development. The field of ceramics is one of the fields that can serve the society through the production of many products that help to develop the technical and economic aspects in general and to beautify society in particular through Produce many ceramic products that society needs.

Through the work of a production unit for the production of ceramic forms according to the foundations and mechanisms and special criteria that can benefit the community and provide him with a material return to help him to keep up with life..

مقدمة البحث:

يهدف البحث إلي الإفادة من الخامات المحلية الموجودة في جمهورية مصر العربية قليلة السعر و عمل تركيبات كيميائية لها من خلال إضافة بعض الخامات لجعلها تعادل خامات مستوردة عالية السعر بأسلوب يناسب الإمكانات المتاحة لعمل وحدة إنتاج خزفية لإعداد الخامات الخزفية المستخدمة. عند أنتاج الأشكال الخزفية .

كما يهدف إلي تطبيقها من خلال إنتاج بعض الخامات التي تستخدم عند إنتاجالأشكال الخزفية المختلفة مثل (طين التشكيل–طين الصب–الطين الملون–الصبغات الملونه–ألوان فوق الطلاء الزجاجي–ألوان تحت الطلاء الزجاجي). والتي تخدم المصانع الخزفية والخزافين المصريين ، من خلال تجارب عملية قام بها الباحث توضح ان التركيبات الكيميائية للخامات المحلية تلعب دوراهاما في صناعة المشروعات الخزفية إذ أنها جزء أساسي من إنتاج الأشكال الخزفية التي تخدم المجتمع المصري.

مما يوضح أن التركيبات الكيميائية للخامات المحلية من أهم الوسائل التي تساعد الخزاف علي إنتاج منتج فني عالي الجودة و بسعر قليل مما يساعد علي تطور النواحي الاقتصادية بما يتناسب مع التطور العلمي والتكنولوجي و يعتبر مجال الخزف من المجالات التي يمكن أن يخدم المجتمع من خلال إنتاج العديد من المنتجات التي تساعد علي تطور النواحي الفنية والاقتصادية بصورة عامة وتجميل المجتمع بصورة خاصة من خلال إنتاج العديد من المنتجات الخزفية التي يحتاج إليها المجتمع .

وذلك من خلال عمل وحدة إنتاجية لإنتاج الخامات الخزفية وفقا لأسس واليات ومعايير خاصة ممكن أن تفيد تخدم المجتمع و توفر له عائد مادي يساعده علي مسايرة الحياة.

مشكلة البحث:

ان إعداد الوحدات الانتاجية لانتاج بعض الخامات التي تستخدم عند إنتاج الأشكال الخزفية المختلفة مثل (طين التشكيل–طين الصب–الطين الملون–الصبغات الملونه–ألوان فوق الطلاء الزجاجي–ألوان تحت الطلاء الزجاجي). والتي تخدم المصانع الخزفية والخزافين المصريين المتعددة والمتنوعة الوظائف والتي تعتبر من اهم الوحدات التي يمكن ان تخدم المجتمع المصري بما تحمل من خصائص فنية واقتصادية خاصة .

ويتميز عنصرإنتاج الخامات الخزفية المحلية عن باقي عناصر الانتاج رغم اهميتها كون هذا العنصر يتميز بخفض التكلفة الاقتصادية، ويعتمد بشكل مباشرعلي التجريب، ويتسابق الخزافين الصناعيين في اختيار الخامات ذات الخصائص المميزة بما تدعم وتسهم في نجاح تصميم المنتج.

وتعتبر الخامات المحلية من أهم الخامات التي تستخدم بنسبة كبيرة عند عمل التركيبات الكيميائية لإعداد الخامات الخزفية في تلك الوحدة الإنتاجية لتؤدي دوراً كبيراً في جذب المستهلك وتحقيق المنافسة في الانتاج من خلال الخامات المستخدمة وخصائصها الملمسية واللونية، لذا ظهرت مع التطور التكنولوجي لاليات التشكيل تقدم في تطور تكنولوجيا الخامات.

وهنا تكمن مشكلة البحث في السؤالين التالين:

- كيف يمكن توظيف الخامات المحلية عند إنتاج الخامات الخزفية المختلفة والمتعددة والمتنوعة؟
- كيف يمكن عمل وحدة إنتاجية لأنتاج الخامات الخزفية وفقا لأسس واليات ومعايير خاصة؟

أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث فيما يلي:

- التركيبات الكيميائية المستخدمة لانتاج الخامات الخزفية المحلية يساعد علي تقليل سعر المنتج .
- انتاج الخامات الخزفية من خلال وحدة انتاج تساعد علي زيادة الجانب الاقتصادي للمجتمع.

هدف البحث:

- يهدف البحث إلي الإفادة من بعض التركيبات الكيميائية للخامات المحلية و تطبيقها لانتاج أشكال من الخامات الخزفية المتنوعة والمتعددة الوظائف من خلال عمل وحدة انتاج خزفية ،بما يتوافق مع متطلبات سوق العمل.

فروض البحث:

يفترض البحث أن:

- التركيبات الكيميائية للخامات المحلية لها دوركبيرفي استحداث خامات خزفية توظف لحل مشكلات اقتصادية متعددةعندعمل وحدة إنتاج خزفي.
- يمكن إعداد وحدة انتاج للخامات الخزفية بما يتناسب مع سوق العمل المصري .

حدودالبحث:

- يتناول البحث عمل وحدة انتاج للطين الخزفي والطلاءات الزجاجية والوانها بما يتناسب مع سوق العمل المصري.
- استخدام بعض الخامات المحلية عند انتاج الخامات الخزفية بنسبة لاتقل عن٧٠% ولا تزيد عن ٨٠%.

منهج البحث:

- يعتمدالبحث علي المنهج التجريبي بإجراء وحدة إنتاج لبعض الخامات الخزفية المتنوعة والمتعددة التي يستخدمها الخزاف عند انتاج الشكل الخزفي بما يتناسب مع سوق العمل مستخدما نسبة كبيرة من الخامات المحلية لتقليل التكلفة .
- يعتمد البحث علي المنهج الوصفي والتحليلي لعرض بعض النتائج.

وتأخذ دراسة أعداد وحدة إنتاج خامات خزفية متنوعة وفقا لما يلي:

(١) **الرسم الهندسي:** رسم تخطيطي للمعاملات الفنية المستخدمة لإنتاج بعض الخامات الخزفية من خلال تخطيط تفصيلي لوحدة الإنتاج.

تخطيط تفصيلي لوحدة أنتاج ورشة لإنتاج الخامات الخزفية:

الموقع: الموقع المقترح جامعة المنوفية نادي اعضاء هيئة التدريس علي مساحة في حدود٣٠٠م٢

ويشمل التخطيط التفصيلي لوحدة الإنتاج كلا من:

- ورشة إعداد الطين.

- ورشة إعداد القوالب الجبسية.
- ورشة الصب.
- ورشة التجفيف.
- ورشة إعداد الطلاءات الزجاجية .
- ورشة الطلاء الزجاجي.
- ورشة الرسم.
- ورشة الحريق.
- مخازن .

تخطيط تفصيلي لوحدة أنتاج ورشة الخامات الخزفية

حمام	خلاط طين تشيكي	حوض طين إيطالي	حوض طين كاولين	حوض طين أسواني	حوض طين بولكلي	حوض طين أسواني	معمل تركيب طين الصب	معمل تركيب طين الملون
خلاط طين الصب								مخزن طين التشكيل الملون
مخزن طين الصب مكتب			م. تحضير طين الصب الملون					الطاحونة
الباب الرئيسي								أفران الفريت
أفران التجارب								
مكتب					م .تحضير طين التشكيل			الطاحونة
مخزن الألوان والطلاءات		معمل تركيب الطلاء الزجاجي			معمل تركيب الوان فوق الطلاء الزجاجي			معمل تركيب الوان تحت الطلاء الزجاجي

شكل رقم (١)

تخطيط تفصيلي لوحدة انتاج ورشة إنتاج الخامات الخزفية

(٢) الجانب الفني : الخاص بإنتاج كل خامة علي حدي بداية من عمل التركيبات الكيميائية وطحنها وتطبيقها مما يساعدعلي تنمية الجانب الاقتصادي ،**من خلال أستخدام** خامات الخزف المحلية الموجودة بجمهورية مصر العربية والتي تدخل في التركيبة الكيميائية عند أعداد الطينات والطلاءات الخزفية بنسبة لاتقل عن٧٠% ولا تزيد عن ٨٠% وخلطها مع بعض الخامات المستوردة وذلك من خلال إعداد المعامل المستخدمة لإنتاج الخامات الآتية:

أ –طين التشكيل.

ب – طين الصب .

ج – الطين الملون .

د – الصبغات الملونه.

هـ –ألوان فوق الطلاء الزجاجي

و– ألوان تحت الطلاء الزجاجي.

ي– الطلاءات الزجاجية.

(٣) **الجانب العملي**_: أعداد وحدة أنتاج لعمل تركيبات كيميائية متعددة لتلك الخامات المستخدمة لإنتاج الأشكال الخزفية التي يستخدمها الخزاف والتي تتوافرفي مناطق عديدة بمصروإضافتها مع نسب بسيطة من بعض الخاماتا لمستوردة ، مما ينعكس بالضرورة علي جودة الإنتاج والقدرة علي منافسة مثيلة بالأسواق .

(٤) العناصر الفنية للمشروع:

- **مراحل تصنيع الخامات :**

تعددت أساليب التصنيع للخامات الخزفية من خلال عمل تركيبات كيميائية لكل منتج علي حدي حيث تم عمل ١٠٠تجربة لكل خامة واختيار بعض التجارب عالية الجودة لكل منتج خزفي منها:

١ – طين التشكيل:

تجربة (١) الطين الأبيض:

كاولين سينا٢٠%+بول كلي ٥٠%+%+سليكا ٥%+كاولين فرنساوي٢٠%+كربونات كالسيوم٥%

تجربة (٢) الطين الأحمر:

طين اسوانلي٨٠%+كوارتز٥%+كربونات كالسيوم٥%+جروك كاولين فرنساوي١٠%

تجربة(٣) : الطين الأخضر:

طين كاولين سينا٧٥%+طين ببضاء ايطالي٥%-طين تشيكي ابيض١٥%+كربونات كالسيوم٥%+اكسيد الكروم١٠%.

تجربة(٤):الطين الأزرق:

طين ببضاء ايطالي٢٠%+كاولين سينا٧٥%-كربونات كالسيوم+أكسيد كوبالت ١.و.%.

تجربة(٥):الطين الأسود:

طين اسوانلي٧٥%%+كاولين فرنساوي١٠%-كربونات كالسيوم٥%-بودرة تلك١٠%-سليكات صوديوم مائية١%-اكسيد منجنيز٥%+أكسيد كوبالت ١%+ اكسيد الحديد٥%.

٢-طين الصب :

تجربة (١)الطين الأبيض:

كاولين سينا٢٥%+بول كلي ٢٥%+%+بودرة تلك٢٥%+ كاولين فرنساوي٢٠%+ كربونات كالسيوم٤%+سليكات صوديوم١%

تجربة (٢)الطين الأحمر:

طين اسوانلي٨٠%+سليكات صوديوم مائية١%+ كربونات كالسيوم٥%+كاولين فرنساوي١٥%

تجربة(٣):الطين الأخضر:

كاولين فرنساوي٢٠%+كاولين سينا٣٠%-كربونات كالسيوم٢٤%-بودرة تلك٢٥%-سليكات صوديوم مائية١%+اكسيد الكروم٢٥%.

تجربة(٤):الطين الأصفر:

طين ببضاء ايطالي١٠%+كاولين فرنساوي١٠%+كاولين سينا٥٠%-كربونات كالسيوم١٠%-بودرة تلك٢٠%-سليكات صوديوم مائية١%-اكسيد رصاص أحمر ٤%+اكسيد الأنتيمون١٠%.

تجربة(٦):الطين الطوبي:

طين بيضاء ايطالي١٠+كاولين فرنساوي١٠%+كاولين سينا٥٠%+كربونات كالسيوم٥%-بودرة تلك٢٠%-سليكات صوديوم مائية٢%-اكسيد رصاص أحمر ٣%+أكسيد كوبالت ١%+ اكسيد الحديد١٥%.

٣-لصبغات الملونه:

تجربة(١) :اللون الأسود:

كربونات صوديوم٥%+بيكربونات بوتاسيوم٥%+اكسيد زنك ٥%+كوبالت٥٠%+أكسيد حديد١٥%+أكسيد منجنيز١٥%+صمغ عربي٥%.

تجربة(٢):اللون البني:

ليثارج٥%+كاولين فرنساوي٥%+كربونات صوديوم٥%+بيكربونات بوتاسيوم٥%+اكسيد قصدير١٠%+أكسيد حديد٦٠%.+صمغ عربي١٠%

تجربة(٣):اللون الأحمر:

ليثارج٥%+كاولين فرنساوي٥%+كربونات صوديوم٥%+بيكربونات بوتاسيوم٥%+اكسيد قصدير١٠%+حامض كروميك٦٥%.+صمغ عربي٥%

تجربة(٤):اللون الأصفر:

ليثارج٥%+كاولين فرنساوي٥%+كربونات صوديوم٥%+بيكربونات بوتاسيوم٥%+اكسيد قصدير١٠%+اكسيد أنتيمون٦٥%.+صمغ عربي٥%

تجربة(٥):اللون الأزرق:

ليثارج٥%+كاولين فرنساوي٥%+كربونات صوديوم٥%+بيكربونات بوتاسيوم٥%+اكسيد قصدير١٠%+كوبالت٦٥%.+صمغ عربي٥%

٤-ألوان فوق الطلاء الزجاجي:

تجربة(١):اللون الأزرق الفاتح:

اكسيد رصاص ٧٥%+كاولين فرنساوي٦%+سليكا٩%+اكسيد زنك ٤%+كوبلت١%

تجربة(٢):اللون الأزرق الغامق:

ليثارج٥٠%%+كاولين سينا ١٢%+زنك٣%++سليكا٢٥%+كوبلت١٠%

تجربة(٣):اللون الأخضر:

ليثارج٧٥%+كاولين سينا ٥%+زنك٥%+اكسيد كروم١٠%%+سليكا٥%

تجربة(٤):اللون الأصفر:

ليثارج٥٠%%+كاولين سينا ١٢%+زنك٣%++سليكا٢٥%+اكسيد الأنتيمون١٠%.

تجربة(٥):اللون الأحمر:

ليثارج٥٠%%+كاولين سينا ١٢%+زنك٣%++سليكا٢٥%+حامض كروميك١٠%

٥-ألوان تحت الطلاء الزجاجي:

تجربة(١):اللون الأزرق :

ليثارج٥%+كاولين فرنساوي٢٠%+سليكا٣٠%+كربونات صوديوم٥% +بيكربونات بوتاسيوم١٠% +اكسيد زنك ١٠%+كوبالت٢٠%.

تجربة(٢):اللون الأصفر:

ليثارج١٠%+كاولين فرنساوي٢٠%+ كاولين سينا١٠%+سليكا٣٠%+كربونات صوديوم٥%+بيكربونات بوتاسيوم١٠%+اكسيد زنك ١٠%+أنتيمون١٠%.

تجربة(٣):اللون الأخضر:

ليثارج٥%+كاولين فرنساوي١٥%+ كاولين سينا١٠%+سليكا٣٠%+كربونات صوديوم١٠%+بيكربونات بوتاسيوم١٠%+اكسيد زنك ١٠%+اكسيد كروم١٠%.

تجربة(٤):اللون الأسود:

ليثارج٥%+كاولين فرنساوي٢٠%+سليكا٣٠%+كربونات صوديوم٥%+بيكربونات بوتاسيوم١٠%+اكسيد زنك ١٠%+كوبالت١٠%+اكسيد حديد٥%

تجربة(٥): اللون الأحمر:

ليثارج٦٠%+كاولين فرنساوي١٠%+سليكا١٨%+كربونات صوديوم٥%+أكسيد كروم٧%.

تجربة(٦):اللون الأصفر الداكن:

ليثارج٢٠%+كاولين سينا ١٠%+قصديريك٢٥%+انتيمون٣٠%+سليكا١٥%

تجربة(٧):اللون الأخضر الزيتوني:

سليكا٢٢%+اكسيد زنك١٣%+ليثاج١٠%+كاولين٥%+كربونات كالسيوم٨%+بيكربونات بوتاسيوم١٢%+بوراكس٢٠%+اكسيد نحاس١٠%

يضاف الي جميع التركيبات صمغ عربي +ماء فوق ١٠٠

٦-الطلاءات الزجاجية:

تجربة(١):الطلاء الزجاجي الاحمر :

اكسيد رصاص احمر٨٠%+كاولين فرنساوي ٥%+سليكا١٥%+اكسيد كروم١٠%+اكسيد قصدير ١٠%

تجربة(٢):الطلاء الزجاجي الاحمر :

اكسيد رصاص احمر٧٥%+سليكا١٨%+كاولين٧%+اكسيد كروم١٠%

كربونات رصاص ابيض٧٥؟%+سليكا١٨%+كاولين ٧%+اكسيد كروم١٠% اكسيد رصاص احمر٨٠%+كاولين فرنساوي ٥%+سليكا١٥%+حامض كروم١٠يك%+اكسيد قصديريك ١٠%

تجربة(٣):الطلاء الزجاجي الأسود:

اكسيد رصاص احمر ٨٠%+كاولين فرنساوي ٥%+سليكا١٥% +اكسيد منجنيز ١٠%+ اكسيد حديديك ٥%+اكسيد نحاس٢ك%+نصف%كوبلت تجارب الطلاء الزجاجي الشفاف بقاعدة رصاصية:

تجربة (١):

اكسيد رصاص احمر ٧٥%+سليكا١٨%+كاولين٧% طلاء زجاجي شفاف اخضر بقاعدة رصاصية:

تجربة (١):

اكسيد رصاص احمر ٧٥%+سليكا١٨%+كاولين٧%+اكبريتات نحاسيك٤%

تجربة (٢):

اكسيد رصاص احمر ٧٥%+سليكا١٨%+كاولين٧%+اكسيد كروم ١٠%

تجربة (٣):

اكسيد رصاص احمر ٧٥%+سليكا١٨%+كاولين٧%+اكسيد كروم٤%

تجربة (٤):

اكسيد رصاص احمر ٧٥%+سليكا١٨%+كاولين٧%+اكسيد نحاس ٥%

طلاء زجاجي شفاف بني بقاعدة رصاصية:

تجربة (١):

اكسيد رصاص احمر ٨٠%+سليكا١٥%+كاولين٥%+اكسيد حديد٦%طلاء زجاجي شفاف اصفر بقاعدة رصاصية

تجربة (١):

اكسيد رصاص احمر ٧٥%+سليكا١٨%+كاولين٧%+اكسيد انتيمون١٠%

طلاء زجاجي شفاف اخضر بقاعدة قلوية

تجربة (١):

كربونات رصاص ابيض٧٥؟%+سليكا١٨%+كاولين ٧%+كبريتات نحاسوز٧%

تجربة (٢):

كربونات رصاص ابيض٧٥؟%+سليكا١٨%+كاولين ٧%+اكسيد كروم٨%

طلاء زجاجي شفاف اخضر بقاعدة قلوية

تجربة (١):

كربونات رصاص ابيض٤٠؟%+سليكا١٥%+كاولين٥%+بوراكس٢٠%+كربونات صوديوم٢٠%+اكسيد انتيمون ١٠%

طلاء زجاجي معتم

تجربة (١):طلاء زجاجي أبيض:

اكسيد رصاص ٧٥%+سليكا١٥%+كاولين٥%+قصدير٥%

تحضير الخامات الخزفية للمنتجات الخزفية :

- تم عملية التحضير بعد إعداد الخامات المستخدمة علي مراحل :

أولا : طحن التركيبة الكيميائية في حالة الجفاف.

ثانيا : حرق التركيبة الكيميائية في فرن الفرت.

ثالثا : تفتيت التركيبة الكيميائية وطحنها.

رابعا :التخزين.

(٥) الجانب الوظيفي: إدراك الجانب الوظيفي والاقتصادي بما يخدم المصانع والمجتمع وطلاب الكليات الفنية.

(٦) الجانب الإنتاجي : إنتاج الخامات الخزفية التي يستخدمها الخزاف بأقل التكلفة. ويمكن تحديد **منتجات وحدة الإنتاج فيما يلي :**

- طين التشكيل.
- طين الصب.
- الطين الملون.
- الطلاءات الزجاجية.
- الصبغات الملونه.
- ألوان فوق الطلاء الزجاجي-.
- ألوان تحت الطلاء الزجاجي.
- ويعتمد المشروع علي البند الأول والثاني والثالث والرابع في مرحلة الإنشاء الأولي ثم يتدرج في بقية النوعيات علي حركة التوسع والتطويرو ذلك وفقا لدراسة الجدوي الخاصة بوحدة الإنتاج وفقا لدراسة الجدوي .

(٧) التسويق : وفقا لدراسة الجدوي الخاصة بوحدة انتاج الخامات لكل من:

ا- طلبة الكليات الفنية:

ب – المصانع والمؤسسات التعليمية.

تحليل لبعض الخامات المستخدمة عند إنتاج أشكال خزفية خاصة بالتجربة:

شكل رقم (٢)

الشكل	إناءكروي الشكل– ارتفاع × ٣٠ أتساع٣٠
التشكيل	الصب في القالب
تركيبة الطين	تجربة (١)الطين الأبيض: كاولين سينا٢٠%+بول كلي ٥٠%+%+سليكا ٥%+ كاولين فرنساوي٢٠%+ كربونات كالسيوم٥%
تركيبة الالوان فوق الطلاء الزجاجي	من خلال استخدام تقنية الرسم بالوان فوق الطلاء الزجاجي مستخدما : تجربة(٣):اللون الأخضر: ليثارج٧٥%+كاولين سينا ٥%+زنك٥% +اكسيد كروم١٠% +سليكا٥% تجربة(٤):اللون الأصفر: ليثارج٥٠%% + كاولين سينا ١٢% + زنك٣% + سليكا٢٥% +اكسيد الأنتيمون١٠%.
تقنية الحريق	تم حرق الإناء علي ثلاثة مراحل حريق البسكويت علي درجة ١١٠٠وحريق الطلاء الشفاف علي درجة ١٠٥٠ وحريق الوان فوق الطلاء علي درجة ٦٥٠
تركيبةالطلاءالزجاجي	تجربة (١):طلاء شفاف اكسيد رصاص احمر٧٥% +سليكا١٨%+كاولين٧%+اكبريتات نحاسيك٤%

شكل رقم (٣)

إناءأسطواني الشكل – أرتفاع ٦٠×أتساع٢٠	الشكل
الصب في القالب	التشكيل
تجربة (١)الطين الأبيض: كاولين سينا٢٠%+بول كلي ٥٠%+%+سليكا ٥%+ كاولين فرنساوي٢٠%+ كربونات كالسيوم٥%	تركيبة الطين
من خلال استخدام تقنية الرسم بالوان تحت الطلاء الزجاجي مستخدما : لتجربة(٣):اللون الأخضر: ليثارج٥%+كاولين فرنساوي١٥%+ كاولين سينا١٠%+سليكا٣٠% +كربوناتصوديوم١٠%+بيكربونات بوتاسيوم١٠%+اكسيد زنك ١٠%+اكسيد كروم١٠%.	تركيبة الالوان تحت الطلاء الزجاجي
تم حرق الإناء علي مرحلتين حريق البسكويت علي درجة ١١٠٠و حريق الطلاء الشفاف علي درجة ١٠٥٠	تقنية الحريق
تجربة (١):طلاء شفافاكسيد رصاص احمر٧٥%+ سليكا١٨% +كاولين٧% +اكبريتات نحاسيك٤%	تركيبة الطلاء الزجاجي

شكل رقم (٤)

طبق مربع الشكل – ٣٠×٣٠×٣٠×٣٠	الشكل
الضغط في القالب	التشكيل
تجربة (١)الطين الأبيض: كاولين سينا٢٠%+بول كلي ٥٠%+%+سليكا ٥%+ كاولين فرنساوي٢٠%+ كربونات كالسيوم٥%	تركيبة الطين
من خلال استخدام تقنية الرسم بالوان تحت الطلاء الزجاجي مستخدما : تجربة(١):اللون الأزرق : ليثارج٥%+كاولين فرنساوي٢٠%+سليكا٣٠%+كربونات صوديوم٥%+بيكربونات بوتاسيوم١٠%+اكسيد زنك ١٠%+كوبالت٢٠%. تجربة(٢):اللون الأصفر: ليثارج١٠%+كاولين فرنساوي٢٠%+ كاولين سينا١٠%+سليكا٣٠%+كربونات صوديوم٥%+بيكربونات بوتاسيوم١٠% +اكسيد زنك ١٠%+أنتيمون١٠%. تجربة(٣):اللون الأخضر: ليثارج٥% +كاولين فرنساوي١٥%+ كاولين سينا١٠%+سليكا٣٠%+كربونات صوديوم١٠%+بيكربونات بوتاسيوم١٠% +اكسيد زنك ١٠%+اكسيد كروم١٠%. تجربة(٤):اللون الأسود: ليثارج٥%+كاولين فرنساوي٢٠%+سليكا٣٠%+كربونات صوديوم٥% + بيكربونات بوتاسيوم١٠%+اكسيد زنك ١٠%+كوبالت١٠%+اكسيد حديد٥%	تركيبة الالوان تحت الطلاء الزجاجي

تجربة(٥):اللون الأحمر: ليثارج٦٠%+كاولين فرنساوي١٠%+سليكا١٨%+كربونات صوديوم٥%+أكسيد كروم٧%.	
تم حرق الإناء علي مرحلتين حريق البسكويت علي درجة ١١٠٠و حريق الطلاء الشفاف علي درجة ١٠٥٠	تقنية الحريق
تجربة (١):طلاء شفاف اكسيد رصاص احمر٧٥%+سليكا١٨%+كاولين٧%	تركيبةالطلاءالزجاجي

شكل رقم (٥)

طبق دائري الشكل – قطره٣٠سم علي العجلة الخزفية	الشكل التشكيل
تجربة (١) الطين الأبيض: كاولين سينا٢٠%+بول كلي ٥٠%+%+سليكا ٥%+ كاولين فرنساوي٢٠% + كربونات كالسيوم٥% من خلال استخدام تقنية الرسم بالوان فوق الطلاء الزجاجي مستخدما : **تجربة (٣): اللون الأخضر:** ليثارج٧٥% + كاولين سينا ٥% + زنك٥% + اكسيد كروم١٠%%+ سليكا٥%%	تركيبة الطين تركيبة الالوان فوق الطلاء الزجاجي
تم حرق الإناء علي ثلاثة مراحل حريق البسكويت علي درجة ١١٠٠وحريق الطلاء الشفاف علي درجة ١٠٥٠ وحريق الوان فوق الطلاء علي درجة ٦٥٠اختزاله علي درجة ٦٥٠	تقنية الحريق
استخدم الخزاف تركيبة الطلاء الاخضر لتجربة (٢): اكسيد رصاص احمر٧٥%+سليكا١٨%+كاولين٧%+ كروم ١٠%.	تركيبة الطلاء الزجاجي

شكل رقم (٦)

الشكل	جدارية مربعة الشكل – ٦٠×٦٠×٦٠×٦٠
التشكيل	الكبس
تركيبة الطين	**تجربة (١)**الطين الأبيض: كاولين سينا٢٠%+بول كلي ٥٠%+%+سليكا ٥%+ كاولين فرنساوي٢٠%+ كربونات كالسيوم٥%
تركيبة الالوان تحت الطلاء الزجاجي	من خلال استخدام تقنية الرسم بالوان تحت الطلاء الزجاجي مستخدما : **تجربة(١):**اللون الأزرق : ليثارج٥%+كاولين فرنساوي٢٠% +سليكا٣٠% +كربونات صوديوم٥%+بيكربونات بوتاسيوم١٠%+اكسيد زنك ١٠%+كوبالت٢٠%. **تجربة(٤):**اللون الأسود: ليثارج٥%+كاولين فرنساوي٢٠% +سليكا٣٠% +كربونات صوديوم٥%+بيكربونات بوتاسيوم١٠% +اكسيد زنك ١٠%+كوبالت١٠%+اكسيد حديد٥% **تجربة(٥):**اللون الأحمر : ليثارج٦٠%+كاولين فرنساوي١٠% +سليكا١٨% +كربونات صوديوم٥%+أكسيد كروم٧%. **تجربة(٦):**اللون الأصفر الداكن: ليثارج٢٠%+كاولين سينا ١٠%+ قصديريك٢٥%+ انتيمون٣٠%+سليكا١٥% **تجربة(٧):** اللون الأخضر الزيتوني: سليكا٢٢%+اكسيد زنك١٣% +ليثاج١٠%+كاولين٥%+كربونات كالسيوم٨%+ بيكربونات بوتاسيوم١٢% +بوراكس٢٠%+اكسيد نحاس١٠%
تقنية الحريق	تم حرق الإناء علي مرحلتين حريق البسكويت علي درجة ١١٠٠وحريق الطلاء الشفاف علي درجة ١٠٥٠
تركيبة الطلاء الزجاجي	تجربة (١): طلاء أبيض اكسيد رصاص ٧٥% + سليكا١٥% + كاولين٥% + قصدير ٥%

النتائج والتوصيات:

مما سبق عرضه في البحث يتضح دور عمل وحدة إنتاج الخامات الخزفية التي يستخدمها الخزاف عند إنتاج المنتاجات الخزفية من الناحية الاقتصادية.

نتائج البحث:

توصل الباحث من خلال إعداد وحدة إنتاج لخامات الخزفية التي يستخدمها الخزاف إلي مجموعة من النتائج تتحدد فيما يلي:

- استحداث خامات خزفية محلية تعادل الخامات الخزفية العالمية مما ساعد علي تنمية النواحي الاقتصادية .
- إعداد تركيبات كيميائية محلية للخامات الخزفية تحرق علي درجات حرارة متوسطة ساعد علي تقليل تكلفة الحريق.
- من خلال عمل وحدة انتاج للطينات الخزفية والطلاءات الزجاجية والالوان فوق وتحت الطلاء الزجاجي تم تقليل التكلفة الاقتصادية عند إنتاج شكل خزفي.
- إن إنتاج الخامات الخزفية يساعد طالب الكليات الفنية علي سهولة الحصول عليها بأقل تكلفة وبجودة عالية.
- يمكن من خلال إعداد وحدة الإنتاج زيادة الدخل العام وتصدير تلك الخامات وتوظيفهاعند إنتاج العديد من الأشكال الخزفية التي يحتاجها المجتمع.
- وعلي ذلك تعتبر هذه المميزات من أهم عناصر دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع المقترح من خلال توافر الخامات الخزفية وتوافر اتجاهات تسويقها .

توصيات البحث: يوصي البحث بمايلي:

- أهمية التوسع في دراسة أشكال الخامات الخزفية والتي تعتبر عنصر أساسي في سد إحتياجات طالب الكلية والخزاف.
- استخدام المزيد من الخامات المحلية عند أعداد وحدات إنتاج الخامات الخزفية.
- إعداد المزيد من وحدات إنتاج الخامات الخزفية بما تحمل من قيم وظيفية تساعد علي سد احتياجات الخزافين وكذلك طالب الكليات الفنية .

المراجع العربية:

- السيد محمد السيد : استخدام طلاءات زجاجيه من الخامات المحلية وتطبيقها علي بعض الطينات ومدي الاستفادة منها في مجال التعليم ، رساله دكتوراه ، كليه التربية الفنية ، جامعه حلوان .سنة ١٩٧٦.
- سعيد حامد الصدر :خزف، الأميرية، القاهرة. سنة١٩٤٨ .
- سكوت، روبرت جيلام، اسس التصميم ترجمة محمد محمود يوسف وآخرون ، دار نهضة مصر للطباعة والنشر ، القاهرة ،١٩٨٠ م.
- عبدالحميد عامر عبدالعزيز، دور الملمس في تحقيق العمل النهائي للعمل الفني الخزفي ، المؤتمر الدولي العربي السابع ، جامعة المنصورة ، المنصورة ،٢٠١٢م.
- ف.هـ.نورتن، الخزفيات للفنان الخزاف، ترجمة سعيد حامد الصدر، دار النهضة العربية، القاهرة. سنة.١٩٦٨م..

المراجع الأجنبية:

- Technology: Advanced Ceramics- 11 على موقع ٢٠١٧ واي باك مشين يوليو.
- Advanced ceramic materials: products, applications and economic outlook Robert B. Heimann - Chair of Technical Mineralogy, Department of Mineralogy.Freiberg University of Mining and Technology, Brennhausgasse 14, 09596 Freiberg – Germany.
- Engineering Ceramcs By M.Bengisu
- W. D. Kingery and H. R. Bowen and D. R. Uhlmann, "Introduction to Ceramics", 2nd ed(1976)