أفران خبز الاواني الفخارية

أ.د.منى محمد الشحات♦

ملخص البحث :

تتماثل أهمية الدراسة الأثرية – الفنية لصناعة الأوانى الفخارية، مع أهمية دراسة أفران خبزها؛ وذلك لما تكشف عنه من أبعاد صناعية واقتصادية وأيضاً اجتماعية هامة تخص المجتمعات القديمة، وتلقى بالضوء على مرحلة من مراحل تقدم البشرية فى مجال تاريخ الصناعات.

♦ استاذ الاثار اليونانية والرومانية –كلية الاداب – جامعة الاسكندرية.

تعتبر عملية خبز الأوانى الفخارية واحدة من أهم مراحل صناعتها، وتتماثل فى أهميتها مع الدراسة الأثرية الفنية لهذه الأوانى؛ ذلك أن الأوانى أو المصنوعات الفخارية المختلفة الأخرى التى تشَّكل من الطينة الفخارية clay، وتجفف فقط بالشمس ولا تُقسَّى بالنار، يصبح أمرها فيما بعد جدُ خطير إذا اقتربت منها المياة، التى تتشربها الطينة الفخارية ومن ثم تتحول مرة أخرى إلى حالتها الأولى اللينة فينهار الشكل المصنوع. ولهذا يُفسر دائماً حين العثور فى الحفائر الأثرية على أوانى أو قدور غير مخبوزة أو غير مقسَّاة بالنار أنها أوانى استعملت فقط فى أغراض تخزين الحبوب وما شابهها من المواد الجافة.

تمدنا الدراسات التقليدية وأيضاً مختلف دراسات الأنثروبولوجيا الوصفية الحديثة (التى تعرف بالإثنوجرافية ethnography) أن معرفة الإنسان المبكرة بممارسته عملية التقوية والتقسية بالنار للأوانى والقدور الفخارية إنما حدثت بعد أن ألهمته بها فكرة قوة وصلابة القدور التى يستخدمها فى طهيه للطعام.

لأن تقنية استخدام النار فى المجتمعات القديمة المبكرة قُبيل الصناعية كانت عادة من نمط التقنية التجريبية، فقد اتسمت عملية خبز الأوانى بالبساطة: فمنذ حوالى الألف السابع والسادس ق.م. كانت الأوانى التى تشكل باليد وتجفف فى الشمس ترص بعناية شديدة فى حفرة فى الأرض غير عميقة مفروشة بركام الحطب والأغصان. وعادة يبدأ الصانع برص الأوانى كبيرة الحجم أولاً وابتداء من وسط الحفرة حتى يتم ملؤها تماماً بكل الأوانى المُشكلة، ثم يهال فوقها مرة أخرى حطب وخشب ثم تضرم فيها النار. وتزود النار من حيث لآخر بالقش والحطب التى توضع فوق الأوانى لتُزيد من درجة حرارة النار حتى تنتهى عملية الخبز تماماً، ثم تترك لتبرد **(صورة رقم ١: أ – هـ)** ويسمى مكان الخبز بهذه الطريقة فى الهواء الطلق "بالمشعلة" bonfire.

ثم حين تلازمت براعة صناعة الأوانى بالعجلة الفخارية مع تطور عملية التحكم فى درجة حرارة الحرق والخبز لما لها من أهمية فى قوة وصلابة الأوانى المخبوزة، حدث منذ حوالى الألف الثانية ق.م. أن غطيت الأوانى المرصوصة فى الحفرة أولاً بطبقة كثيفة من كسر الفخار السابق خبزه قبل تغطيتها بوقود الحطب والأغصان، وذلك لحمايتها من الهواء البارد الذى يمكن أن تتعرض له سواء أثناء عملية الخبز أو حين يُبرد ما خُبز عندما تتوقف النيران عن الاشتعال بعد الانتهاء من عملية الخبز. وسميت طريقة الخبز هذه "بحفرة الخبز" pit fire أو pit kiln.

ونظراً لأهمية عملية التحكم فى درجة الحرارة أثناء الخبز استطاعت بعض المجتمعات القديمة أن تُحدث تطوراً نوعياً هاماً لإتقان ذلك، وهو ما أدى إلى صناعة بناء مغلق يُزيد من هذه الحرارة. كما لم يقتصر التطور الذى حدث فى هذا البناء على إغلاق مكان الخبز فقط، لكن أيضاً كان تخطيطه من الداخل يَفْصل فصلاً أفقياً بين

مكانى الوقود والأوانى المرصوصة المعدة للخبز، وذلك عن طريق وضع أرضية ذات ثقوب تسمح لحرارة النيران أن تصعد بشكل غير مباشر من أسفل إلى أعلى حيث يتم خبز الفخار، وهو ما أدى إلى ضبط درجة الحرارة الصاعدة من أسفل. وتعتبر هذه الأرضية ذات الثقوب هى أكثر أجزاء هذا البناء تحديداً لهوية فرن خبز الأوانى الفخارية؛ إذ يكاد استخدامها أن يكون مقصوراً عليه.

وعلى هذا – تلقى هذه الدراسة بالضوء **أولاً** على هذا النمط من الأبنية المغلقة ذات الغرفتين (أى غرفة الوقود وغرفة الخبز)، والذى تعارف المتخصصون فى الدراسات الكلاسيكية على الإشارة إليه بأنه نمط الفرن ذو الهواء الصاعد updraft kiln أو فرن الخبز الرأسى the vertical kiln[١]. ثم يشير الجزء الثانى من الدراسة إلى الكيفية التى يتم بها الفرن وظيفته فى عملية الخبز، وتقدير نسبة استهلاكه للوقود وحجمها ثم نسبة التلف المرتبطة بهما.

ونظراً لما أثبتته الدراسات المختلفة أن هذا النمط من الأفراد الرأسية قد استعمل أساساً لخبز الأوانى الفخارية، ويرى البعض أن استعمال اصطلاح "فرن خبز الأوانى الفخارية" ceramic kiln أكثر دقة من استعمال "فرن خبز الفخار" pottery kiln[٢] – وذلك لما ثبُت من أن أنواع المصنوعات الفخارية الأخرى تحتاج هى الأخرى حين خبزها لأفران خاصة ذات تخطيط داخلى مختلف[٣].

انتشر هذا النوع من الأفران انتشاراً كبيراً فى كل المجتمعات القديمة نظراً لكونه تطوراً طبيعياً من المشعلة وحفرة النار. ويمكن تتبع نشأة هذه الأفران وتطورها على

---

(١) عُرف فى اللغة اليونانية بأنه ὁ Κ□μινοω، وفى اللاتينية بأنه furnus، وفى اللغة العربية بالأتون أو التنور أو الفرن – بينما ورشة صناعة الفخار كلها تعرف بالفاخورة.

(2) D. E. Arnold, **Ceramic Theory and Cultural Process**, Cambridge, 1985; H. Blümner, **Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste bei Griechen und Römern**, 1885-87 (Reprint, New York 1979).

(٣) تُشكل مجموعة أفران خبز الأوانى الفخارية مجموعة صغيرة من مجموع المبانى التى استعملت فيها النار للخبز (وتسمى pyrotechnology) فى العصور القديمة، وهى بشكل عام تنقسم إلى مجموعتين رئيسيتين: الأولى مبانى تتشابه مع فرن خبز الأوانى من الناحية البنائية، وتترك من الناحية الأثرية آثاراً متشابهه مع أفران خبز الأوانى مثل أفران المصنوعات الفخارية المختلفة من تماثيل وقراميد وزخارف معمارية وأنابيب للحمامات وأنابيب المياة وحتى التوابيت الجنائزية وغيرهم. ثم مجموعة ثانية تشتمل على أفران استخدمت لبعض الصناعات مثل صناعة الزجاج وأفران صهر وسبك المعادن.
وعلى الرغم من الاختلاف الجوهرى لوظيفة أفران المجموعة الثانية عن الأولى، إلا أنه يحدث دائماً خلط كبير بينهما أثناء الحفائر،وذلك لأن العامل الأساسى فى كل المبانى أو الأفران هو قوة التحويل= =بفعل النار، مما يؤدى فى النهاية لأن يتخلف عنها آثار متشابهه من الناحية الأثرية أهمها أجزاء من الطين الفخارى تزججت بفعل النار وأيضاً طبقات الرماد التى تخلفت بفعل حرق الوقود.

جدران المعابد المصرية (**صورة رقم ٢**)[٤]، ومن خلال العديد من رسوم الأوانى الإغريقية ذات الطرازين الأسود والأحمر (**صورة رقم ٣**)[٥]، ومن خلال مئات اللوحات المرسومة التى تؤرخ بالقرن السادس ق.م. والتى عُثر عليها فى كورنثا القديمة (بندسكوفيا Penteskoufia)[٦]، ثم تدعمها العديد من الاكتشافات الأثرية فى مختلف مواقع ومراكز صناعة الفخار حول حوض البحر المتوسط فى بلاد اليونان وإيطاليا ومصر وشرق البحر المتوسط والساحل الشمالى الأفريقى ومناطق الساحل الغربى لآسيا الصغرى. كما واتسع مجال استخدام هذا النمط من الأفران فى مواقع أخرى عديدة فى أوربا خاصة فى العصر الرومانى: فى بلاد الغال (فرنسا حالياً) وألمانيا وبريطانيا وأسبانيا ... وغيرهم. كما تؤكد العديد من الدراسات الإثنوجرافية استمرار استعماله حتى عصرنا الحديث.

□□ □□ □□

يعتبر اختيار الصانع لنمط فرن خبز الأوانى ركيزة هامة وأساسية لإنجاح عملية إنتاج أوانيه فى تلك العصور القديمة، وتتساوى أهميته مع اختيار الموقع الملائم لبناء الفرن نفسه، وأيضاً ورشته التى تحيط به وما تتضمنها من مبانى ومرافق مختلفة تتواجد لتسهيل أداء وظيفة الفرن: مثل حجرات عجن الطين الفخارى، وحجرات تشكيل الأوانى وأماكن تجفيفها قبل الخبز، هذا بالإضافة إلى قرب المكان من مصادر الطين الفخارى نفسها وتوفر المياه، وأفضلية موقع الورشة بشكل عام والذى يتناسب مع وسائل وطرق نقل إنتاج الفخار والإتجار به[٧]. ويرى كل من Rice و Kingery وغيرهما أن اختيار الصانع لنمط الفرن كأن يكون رأسياً أو أفقياً[٨] يعتمد بالدرجة الأولى على أسباب بيئية

---

(٤)**صورة مرسومة** فى إحدى المقابر التى تؤرخ بالألف الثانية ق.م. تصور أحد الفخارين إلى اليسار وهو يذكى نار الفرن ذو القبة الطويلة، بينما الآخر إلى اليمين يجصص (يكسو بالجص) قبة الفرن بعد رص الأوانى داخله أو أنه يبدأ فى إفراغ الأوانى التى خُبزت بالفعل داخل الفرن. راجع أيضاً:
P. T. Nicholson, "Construction and Firing of an experimental updraught kiln", Amarana Reports, vol. 6, edited by B. J. Kemp, 1995, 239-78, London, Egypt Exploration Society.

(٥)**صورة رقم ٣:** رسم على إناء أيتكى بشكل kylix، يؤرخ بالقرن السادس ق.م.، وموجود حالياً فى متحف برلين تحت رقم 2294.

(6) N. Cuomo di Di Caprio, "Pottery kilns on pinakes from Corinth", **Ancient Greek and Related Pottery**, 1984, 72-82; H. Geagan, "Mythological themes on the plaques from Penteskoufia", AA 85, 1970, 31-48.

(7) C. Gillis, "The distribution of Greek vases and long distance trade", **Symposium on Ancient Greek and Related Pottery**, 1988, 186-94.

(8) W. D. Kingery, "Operational principles of ceramic kilns", **The Prehistory and History of Ceramic Kilns**, 1997, 11-9; P. M. Rice, "Introfuction and overview", **The Prehistory and History of Ceramic Kilns**, 1997, 1-10.

تخص الصانع نفسه أكثر من نمط الفرن؛ إذ فى الوقت الذى لا تحقق الأفران الرأسية إلا مدى محدود من درجات الحرارة (لا تصل أكثر من ١١٠٠-١١٥٠ درجة فهرنهيتية)، يمكن للفرن الأفقى الأفقى أن تصل درجة الحرارة فيه إلى ١٣٠٠ درجة وأكثر[٩]- وهى درجة حرارة مناسبة لخبز فخار أكثر صلابة تجعل منه خزفاً earthenwares . ومن ناحية أخرى، فإن الصفات المميزة للطين الفخارى التى تتمتع بها منطقة حوض البحر المتوسط وأهمها أنها طينة جيرية غنية تتحول بسهولة إلى التزجج بفعل الانصهار الحرارى عند درجة حرارة ١١٠٠ درجة فهرنهيتية. ومن ناحية أخرى أيضاً، هناك مميزات حقيقية للفرن الرأسى تجعله أكثر ملائمة عن مثيله الأفقى مثل: العزل الكامل للحرارة داخله، والاقتصاد فى كمية الوقود المستعملة، وسعته الكبيرة، هذا بالإضافة إلى إمكانية إنشاء فرن آخر مكانه فى حالة عدم صلاحيته أو توقفه[١٠].

أولاً:

تبنى هذه الأفران بأن يُحفر لها فى باطن الأرض. وسوف أبدأ أولاً بعرض الأجزاء السفلى من المبنى ثم تليها بعد ذلك الأجزاء العليا، ربما لأن هذه الطريقة تتبع إتجاه حرارة النار فى هذه الأفران والتى تتجه عادة من أسفل إلى أعلى، أو ربما لأن أكثر المتوفر من الناحية الأثرية بشكل ملحوظ هى تلك الأجزاء السفلى، **(صورة رقم ٤)**:

١ - جزئى غرفة الاحتراق combustion chamber

اعتاد صناع الأوانى القدماء بناء أفرانهم عند منحدرات التلال إذا توافرت لهم (كما فى بلاد اليونان)، أو بالحفر لها فى باطن الأرض. ذلك أن التلال تسمح عادة بالإستفادة من انحدارها، فتُجنب الفخارين حفر حفرة الفرن العميقة عند أرض مسطحة أو مستوية. ويتم فى عمق هذه الحفرة أولاً تجهيز جزئى غرفة الاحتراق وهما: مجرى الوقود (أو جزء منه)، ثم فى نهايته من الناحية المقابلة غرفة الاحتراق (أو الإحراق) نفسها: وفيها تتكثف غازات الاحتراق الصاعدة إلى غرفة الخبز، ويفصل بينهما العمود المركزى الذى يحمل أرضية غرفة الخبز التى تعلوه. ويؤمن هذا العمق عزلاً كاملاً لدرجة الحرارة وثباتاً لها ضد الاضطرابات الحرارية التى يمكن أن تحدث أثناء احتراق الوقود وأثناء عملية الخبز. ويعتبر هذا الجزء من أكثر الأجزاء التى تتبقى دائماً من الأفران فى المواقع الأثرية. ويتم الحفر لها عادة حتى صخر القاعدة فى الأرض، وهو ما يصنع حوائط قوية للفرن تتحمل درجات الحرارة العالية دون أن تتهدم. وتأخذ هذه الغرفة إما شكلاً مستديراً أو بيضاوياً وهو ما تُخبز فيه الأوانى صغيرة الحجم عادة، أو شكلاً مستطيلاً يستخدم لخبز الأوانى كبيرة الحجم مثل

---

(٩) ذلك أن الطين الفخارى لا يتحول إلى تراكوتا إلا فى درجة أعلى من ٤٥٠-٥٠٠ درجة فهرنهيتية.

(10) D. Rhodes, **Kilns, Design, Construction ,and Operation** Philadelphia, 1968.

الأمفورات. وعادة، تعتمد الدراسات الأثرية التى تصنف أنواع وأنماط أفران خبز الأوانى على هذا الشكل (البنائى) المعمارى، على أساس أنه المعيار الرئيسى لهذا التصنيف[١١].

ويصل حجم هذه الغرفة أكبر قليلاً من غرفة الخبز الرئيسية، ثم تغطى حوائطها بعد ذلك بطبقة كثيفة من الطين الفخارى سواء جزئها المصنوع أصلاً من حوائط الحفرة الصخرية أو الجزء المبنى من الأحجار عند سطح الأرض، ثم يؤدى ارتفاع درجة الحرارة فى المكان بعد ذلك إلى صلابة هذه الحوائط المطلية وتزجيجها (فتأخذ لوناً يميل إلى الإخضرار). وعادة ما يتبقى فى هذه الغرفة طبقة رفيعة من الرماد بينما تتراكم الكمية الأكبر من رماد الحرق فى مجرى التزويد بالوقود.

أما **مجرى التزويد بالوقود stoking chamber/tunnel** فيمتد أمام غرفة الإحراق ويستمر – بشكل مائل فى كثير من الأحوال – إلى مدخل الفرن عند سطح الأرض **(صورة رقم ٥)**[١٢].

ويُعتبر هذا المجرى – سواء كان طويلاً أو قصيراً – من الأجزاء المعمارية التى تتبقى أيضاً من الأفران أثناء الكشف الأثرى، ويخصص لوضع الوقود وإشعاله تدريجياً ثم إذكاء النار. كما أن وجوده يُمكن عامل الفخار أن تصل درجة الحرارة داخل الفرن إلى أعلى درجة ممكنة دون أن تؤذيه – وهو أمر لم يكن من السهل حدوثه عندما كان يستعمل المشعلة أو حفرة الخبز مثلاً؛ إذ كان لابد على العامل أن يقترب كثيراً من نيرانهما حتى يزودهما بالوقود.

يدفع العامل المختص بإذكاء النار بالرماد المتبقى إلى جانب هذا المجرى فى حفرة خصصت لجمع الرماد الناتج من الحرق[١٣]، بينما يضيف المزيد من الوقود بدفعه إلى الداخل مستعملاً ذراعاً طويلة كما يتبين من العديد من رسوم لوحات (بندسكوفيا) ورسوم الأوانى الإغريقية.

تتزود بعض الأفراد الإغريقية فى العصر الكلاسيكى بممرين بواقع واحد على كل جانب من جوانب الفرن[١٤]، كما عُثر أيضاً على بعض أفران رومانية التأريخ بها

---

(١١) يرى بعض الدراسين أن الأفران التى صُممت فى البداية على أن تكون دائرية يحدث لها انكماش بعد اشعال النار فتتحول تدريجياً إلى الشكل البيضاوى، راجع:
R. Mayes, "The firing of a second pottery kiln of Romano-British type at Boston, Lincolnshire", Archaeometry 5, 1962, 80-6.

(١٢) راجع الرسم التخطيطى فى صورة رقم (٤) لتحديد موضعه. **صورة رقم ٥: أ – ب**، رسمان تخطيطيان للوحتين من (بندسكوفيا)، يصوران الفرن الرأسى لخبز الأوانى الفخارية ممتلئ بالأوانى التى تخبز، والعامل يدفع بالوقود فى المجرى المخصص من أجل إذكاء نار الفرن.

(١٣) تسمى فى اللغة العربية الوَهْدَة.

(14)R. M. Cook, "The 'double-stoking tunnel' of Greek kilns", **BSA** 56, 64-7.

أيضاً ممرين للوقود فى الفرن الواحد فى بعض مواقع بلاد اليونان أو فى بلاد الغـــال أو فى بريطانيا. وربما حدثت مثل هذه الظاهرة لإحداث تياراً هوائياً قوياً يزيد من درجـــة حرارة الفرن، وهو أمر أثبتته بالفعل الدراسات الإثنوجرافية المختلفة[١٥]. ويغطى هـــذا المجرى فى بعض الأحيان بسقف مقبب مصنوع من قطع الفخار المكسور والتى تُخلـــط بالطين الفخارى مثلما كان الحال فى أمثلة بعض الأفران التى عثر عليها فـــى منطقـــة Pherai (فى كريت) وتؤرخ بالعصر الهلنستى[١٦].

وتشير بعض نماذج الأفران الإغريقية التى عُثر عليها فى أحد مراكز صناعة الفخار بالقرب من منطقة Rethymno (فـــى كريـــت) – والـــذى يـــؤرخ بالعـــصر الكلاسيكى – أن الصانع يتخلص من هذا المجرى بعد الانتهاء مباشرةً من كل عمليـــة خبز حتى يفسح المكان فى الورشة؛ إذ عُثر على أفران هذه الورشة كاملة دون وجود لمجرى الوقود[١٧].

يفترض بعض الدارسين أن تحديد **مدخل الفرن**[١٨] والموجود فى نهاية مجرى إذكاء النار يتفق وإتجاه الرياح فى موقع بناء الفرن، إلا أن العديد من الدراسات الهامة استبعدت هذه الفكرة تماماً[١٩]، ثم نفتها أيضاً الكشوف الأثرية الفعلية من بعد الكـــشف عن العديد من الأفران من أزمنة مختلفة ومن مواقع أيضاً مختلفة وعديدة فـــى بـــلاد اليونان وإيطاليا وبريطانيا وفى مصر.

٢ – الأرضية ذات الثقوب الموجودة فى وسط الفرن أفقياً
The perforated floor

وهى أيضاً من أكثر الأجزاء التى يتم العثور عليها فى مكانها in situ أثنـــاء الحفائر الأثرية، كما تعتبر من أكثر أجزاء الفرن التى تحدد هوية فرن خبز الأوانـــى الفخارية – كما سبق وأن ذكرنا – خاصة فى مراكز صناعة الفخار حـــول حـــوض البحر المتوسط، إذ اعتادت المراكز الأخرى البعيدة عن هذه المنطقة استخدام بديل آخر

([15])H. Balfet, "Ethnographic observations in North Africa and archaeological interpretation: the pottery of Maghreb", **Ceramics and Man**, edited by F. R. Matson, Chicago, 161-77.

([16])A. Doulgeri-Intzesiloglou, "Un atelier de produit céramiques moulés à Phéres", **Le moulage en terre cuite dans l'antiquité. Création et production dérivée, fabrication et diffusion. Actes du XVIIIe colloque du centre du recherches archéologiques-Lille III, 7-8, décembre 1995**, ed. By A. Müller, 1997, 294-314.

([17])E. Hasaki, **Ceramic kilns in Ancient Greece: Technology and Organization of Ceramic Workshops**, Ph. D. from the University of Cincinnati, Ohio, 2002, pp. 80-3.

([١٨]) راجع الرسم التخطيطى فى صورة رقم (٤).

([19])P. Corder, "The structure of Romano-British pottery kilns", **Archaeological Journal** 114, 10-27; Cook, **op. cit.**, 65; P. Faure, **La vie quotidienne en Crète au temps de Minos (1500 av. J. C.)**, Paris, 1973.

عبارة عن أذرع متشابكة تستند عليها الأوانى – الكبيرة أو الصغيرة – المراد خبزها[٢٠]. وتُعرف هذه الأرضية فى اللغة اليونانية بأنها الـeschara وهى تفصل أجزاء الفرن أفقياً بحيث تكون غرفة خبز الأوانى أعلاها، بينما أسفلها يكون جزئى غرفة الاحتراق (أى غرفة تكثف غازات الاحتراق ومجرى التزويد بالوقود لإذكاء النار). الدور الأساسى لهذه الأرضية هو فصل الأوانى المرصوصة للخبز فى الغرفة العليا عن الاتصال بالمباشر بالنار لتقليل مخاطر ما يحدث لها أثناء الخبز وبالتالى تقليل نسبة كسر وتلف إنتاج كمية الأوانى المخبوزة. أما من الناحية التقنية فإن هذه الأرضية ذات الثقوب تسمح بمرور حرارة مناسبة إلى غرفة الخبز، وهو ما يؤدى فى نفس الوقت إلى أن تحتفظ غرفة الخبز بدرجة حرارة كبيرة وكافية للخبز – على عكس ما كان يحدث قبل ذلك فى أماكن الخبز المفتوحة التى لا يوجد بها مثل هذه الأرضية أو كونها بلا حوائط مثل "حفرة الخبز" فيصبح من السهل فقدانها للحرارة.

تُصنع هذه الأرضية عادة من خليط من بقايا كسر الفخار السابق خبزه مخلوطة بالأحجار والطين الفخارى، ولا يتراوح سُمكها سوى من ٠،١٠ إلى ٠،٢٠سم، ويصنع بها ثقوب تملأ سطح الأرضية كلها ليصعد من خلالها الهواء الساخن وتكون الثقوب الموجودة فى الوسط هى أكثرها اتساعاً، ويتراوح قطرها ما بين ٠،٠٦ إلى ٠،١٠سم. وتفترض نتائج الدراسات الإثنوجرافية المختلفة أن تلك الثقوب كانت تصنع قبل جفاف الـeschara نفسها، وتشير الدراسات الأثرية المختلفة إلى أن عددها يصل إلى ما يقرب من ٢٠ إلى ٣٠% من نسبة مساحة هذه الأرضية[٢١].

تصنع ثقوب هذه الأرضية فى شكل دوائر وتوزيع بغير انتظام فى أرضية الأفران المستديرة **(صورة رقم ٦)**[٢٢]، بينما توزع فى صفوف متوازية فى الأفران المستطيلة **(صورة رقم ٧)**[٢٣]، ويبدو أن هذه الطريقة فى توزيع ثقوب الهواء الساخن

([20])D. Papousek, "Technological change as social rebellion", **What's New: A Closer Look at the Process of Innovation**, ed. by S. E. Van der Leeuw and R. Torrence, London,1989,140-66.

(٢١) وكانت أيضاً تصنع بأفرع سعف النخيل أو الشجر والأرضية لا تزالت لنية:

E. Gratsia, "Τρ⟩πι κατασκευ→ω και τυπολογ⇔α των νεοτϒρων κεραμικ⊕ν κλιβ□νων τηω Ψ□σου", Thasos, 359-65.

(٢٢) **صورة رقم ٦:** إحدى أرضيات الفرن ذات الثقوب، وعثر عليها فى أحد مراكز صناعة الفخار فى بلاد الغال، وتتشابه مع العديد التى عثر عليها فى مصر فى منطقة برجع العرب، راجع:

F. El-Ashmawi, "Pottery kiln and wine-factory at Burg el-Arab", **Commerce et artisanat dans l'Alexandrie hellenistique et romaine, Actes du Colloque d'Athenes, 1988, BCH Supp.** 33, 58-9, figs. 5-6.

(٢٣) **صورة رقم ٧:** إحدى أرضيات أفران الخبز الرومانية مستطيلة الشكل، عثر عليها فى أحد مراكز صناعة الفخار فى بلاد الغال (فرنسا حالياً – فى Abia de las Torres – تؤرخ بحوالى النصف الأول من القرن الثانى الميلادى.

كانت سائدة فى أفران معظم بلاد اليونان فى العصر الكلاسيكى والهلنستى، لكنها اختلفت عن مثيلتها فى بعض الأفران الهلنستية التى كشف عنها فى مصر خاصة فى منطقة برج العرب بالإسكندرية والتى أخذت فيها الثقوب شكلاً مستطيلاً (صورة رقم ٨)[٢٤]، بينما كانت ثقوباً مثلثة الشكل فى بعض الأفران التى خصصت لخبز الأمفورات فى أفران كُشف عنها عند الكيلو ٢٠٣ فى طريق إسكندرية – القاهرة الصحراوى **(صورة رقم ٩: أ – ب)**[٢٥].

ونظراً للأهمية القصوى لهذه الأرضية غير السميكة أثناء الخبز، فقد استخدمت طرق عديدة، وأحياناً معقدة، لتثبيتها وتدعيمها حتى لا تنهار. وأهم هذه الطرق:

أ – استعمال عمود أو أعمدة (عادة مربعة pillar) تثبت فى منتصف غرفة الإحراق الموجودة أسفلها فيفصل بين غرفة تكثف غازات الوقود المحترق وبين مجرى الوقود نفسه، وتصنع هذه الدعامات من خليط من الأحجار وكسر الفخار والقرميد. ويتناسب قطر هذا العمود أو هذه الدعامة وحجمه تناسباً واضحاً مع قطر الأرضية المثقوبة. وتعتبر هذه الطريقة من أكثر طرق الدعم شيوعاً، ووجدت مستعملة فى معظم أمثلة الأفران التى عُثر عليها فى مختلف مراكز صناعة الفخار فى بلاد اليونان ابتداء من القرن السادس ق.م. **(صورة رقم ١٠: أ – ب)**[٢٦].

ب – استعملت طريقة أعقد من السابقة تعتمد على استعمال عمود أو دعامة pillar موجود تماماً فى منتصف غرفة الإحتراق، ويخرج من جزئه العلوى عدد كبير من الأذرع (مصنوعة من الطينة الفخارية) تصل بالحوائط الجانبية للغرفة، ويصبح هذا التكوين الشبكى المتداخل هو الأساس أو القاعدة التى سوف تستند عليها الـeschara. وهناك مثال باقى لهذه الطريقة فى فرن رومانى التأريخ كُشف عنه فى

---

(٢٤) **صورة رقم ٨:** رسم تخطيطى لأرضية ذات ثقوب مستطيلة من أحد الأفران التى عثر عليها فى برج العرب، راجع أيضاً: El-Ashmawi, **op. cit.**, 55-64.

(٢٥) **صورة رقم ٩ – أ:** رسم تخطيطى لأرضية مثقوبة لفرن يخبز فى الأمفورات. راجع:
A. A. El-Fattah, "Recent discoveries in Alexandria and the Chora", **Commerce et artisanat dans l'Alexandrie Hellenistic et romaine. Actes du colloque d'Athénes, 11-12 décem, 1988**, BCH Supplément 33, 37-53, Paris, 1998.

صورة رقم ٩ – ب: إحدى أرضيات الأفران الرومانية ذات الفتحات المثلثة. عثر عليها فى أحد مواقع صناعة الفخار فى أسبانيا (بالقرب من برشلونة فى Vilassar de Dalt).

(٢٦) **صورة رقم ١٠ – أ:** رسم تخطيطى لأحد الأفران استخدم فيه عمود واحد ترتكز عليه الـeschara.

صورة رقم ١٠ – ب: رسم تخطيطى لأحد الأفران المستديرة استخدمت فيه عدة أعمدة ترتكز عليه الـeschara. من برنياس Prinias – والفرن يؤرخ بالعصر الأرخى.

أركاديا فى اليونان **(صورة رقم ١١: أ – ب)**[٢٧]. ولا يتوفر كثيراً العثور على مثل هذه الأذرع الداعمة فى أفران تؤرخ بالعصر الكلاسيكى، بينما هى متوفرة إلى حد كبير فى مخلفات الأفران الرومانية والبيزنطية[٢٨].

جـ – صُنعت أيضاً عدد من الحواف الصغيرة ناتئة من حوائط غرفة الاحتراق وعليها تستند الـeschara وتستقر كما حدث فى بعض أمثلة الأفران الرومانية التأريخ التى عُثر عليها فى باترا Patra فى اليونان.

د – استعملت طرق أخرى أكثر تعقيداً لتدعيم الـeschara خاصة فى الأفران المستطيلة تعتمد على استبدال الأعمدة أو الدعائم بعدة أقواس تستقر أطرافها على جوانب غرفة الاحتراق أسفل الـeschara، خاصة بعد إدخال تقنية الطوب التى أدخلها الرومان. وتختلف الآراء حول طريقة تدعيم أطراف هذه الأقواس وحوافها: هل تكون بعمل اثنين من الحوائط المتقاطعة غير المرتفعة المثبتة فى أرضية حجرتى الوقود والإحراق بحيث تستقر عليها أطراف الأقواس؟

□□ □□ □□

على الرغم من الجدل الكبير الذى يدور حول استخدام الأفران المستطيلة فى خبز الأوانى الفخارية؛ ذلك أن شكلها البنائى العام يفترض استخدامها فى خبز القراميد، إلا أن كثرة العثور على أمثلتها فى مراكز صناعة الفخار فى أنحاء متفرقة من العالم القديم وخلال فترات تاريخية مختلفة يشير إلى شيوع استعماله أساساً – إلى جانب النمط المستدير – فى خبز الأونى الفخارية، بل وتعتبر مراكز وورش استخدامه أكثر تقدماً من الناحية التقنية بسبب ما قام به صناع الفخار فى العصر الهلنستى والرومانى من تدعيم الأرضية المثقوبة باستخدام حوائط الأساسات **(صورة رقم ١٢)**[٢٩]. ولأن الشكل المستطيل للفرن يسمح بخبز الأوانى كبيرة الحجم، فقد أضافت بعض الدراسات الإثنوجرافية عادة شائعة لدى صناع الفخار وهى إمكانية خبز الأوانى الصغيرة أو

---

(٢٧) **صورة رقم ١١ – أ:** رسم تخطيطى لأرضية أحد الأفران التى عثر عليها فى أركاديا وتستند أرضيتها على عمود مركزى تخرج منه عدد من الأذرع، راجع: Hasaki, **op. cit.**, p. 425.

صورة رقم ١١ – ب: رسم تخطيطى لأحد الأفران الرومانية فى بريطانيا، وقد استندت الأرضية المثقوبة على عمود مركزى يخرج منه عديد من الأذرع راجع:

H. B. Walters, **History of Ancient Pottery: Greek, Etruscan, and Roman**, London, 1905, vol. II, p. 450. Fig 215.

(28)J. Wright et al., "The Nemea Valley Archaeological Project. A preliminary report", **Hesperia** 59, 609-10; 655-6, pl. 97d.

(٢٩) وهو ما أدى من ناحية إلى وجود مجريين للوقود جعلت من الأرضية المثقوبة أرضية قوية لا تنهار، ومن ناحية أخرى أدى إلى تقليل نسبة الخسارة فيما يتم خبزة.

صورة رقم ١٢: رسم تخطيطى لأحد الأفران الرومانية التى عثر عليها فى ألمانيا (فى منطقة Heddernheim)، راجع: Walters, **op. cit.**, p. 444, fig. 212.

المصنوعات الفخارية الأخرى الصغيرة (مثل المسارج أو التماثيل الصغيرة أو حتى الأونى الفخارية الصغيرة ... إلخ) أيضاً فى أفران كبيرة إذا وضعت داخل الأوعية الأكبر منها حجماً مثل الكراتير أو الأمفورات، مثلما حدث فى بعض ورش (موكنين) فى تونس[٣٠]، وعلى الأكروبوليس الهلنستى فى (بيلا) فى مقدونيا، وفى الورش الرومانية فى (باترا) فى اليونان. ومن المعتاد أن ترص الأوانى الكبيرة الممتلئة بالصغيرة أولاً فوق الـeschara مباشرة.

٣ - غرفة الخبز firing chamber[٣١]

وفيها ترص الأوانى وكل المصنوعات الفخارية المراد خبزها. ومن النادر جداً أن يُعثر الأثرى على مثل هذه الغرفة، اللهم فقط – وفى بعض الأحيان – يعثر على الأجزاء السفلية من جدرانها والملتصقة بأعلى حافة الـeschara. إذ أن ما يحدث عادة بعد الانتهاء من عملية الخبز أن يزال جزئها العلوى والسقف أيضاً إخراج ما خُبز، ثم يُعاد بنائهما مرة أخرى عند بدء عملية خبز جديدة.

تصنع هذه الغرفة إما عندما يُحفر للفرن بحيث يكون الجزء السفلى من حوائطها هى جوانب التل نفسه وذلك وفقاً لعمق الحفرة، ثم يكتمل بنائها بعد ذلك فوق سطح الأرض، أو أن تكون مبنية كلية فوق سطح الأرض. عموماً تعلو هذه الغرفة جزئى غرفة الإحراق (غرفة تكثف الغازات ومجرى الوقود).

نظراً لافتقادنا التفاصيل البنائية لهذه الغرفة فإن بعض لوحات (بندسكوفيا) تصور باباً فى الجزء السفلى من حائط هذه الغرفة؛ ربما كان الغرض منه تسهيل استكمال عملية رص الأوانى التى ستُخبز أو إضافة المزيد منها من خلال هذا الباب، ثم يغلق هذا الباب بعد الانتهاء من ذلك بالآجر ويطلى بالبلاستر المخلوط مع طينة فخارية من أجل مزيد من الاحتفاظ بدرجة الحرارة داخل الفرن، ويتم التخلص منه بعد ذلك، وبعد الانتهاء من كل عملية خبز أيضاً. وتبين رسوم لوحات (بندسكوفيا) هذا الباب إما بالفرشاة (**صورة رقم ١٣**)[٣٢]، أو بخطوط محززة ومحفورة.

تكون هذه الغرفة فى بعض الأحيان كبيرة الحجم فيحتاج الصانع إلى استعمال سلم للوصول إلى قمتها مثلما هو مصور فى بعض لوحات (بندسكوفيا) (**صورة رقم**

---

(30) E.Hasaki, **The Pottery Workshops at Moknine, Tunisia**-Video documentary, Athens, 2000.

(٣١) راجع الرسم التخطيطى فى صورة رقم (٤) لتحديد موضعها.

(٣٢) راجع الرسم التخطيطى فى صورة رقم (٤) لتحديد موضع الباب.

صورة رقم ١٣: لوحة فخارية مصور عليها بالرسم التخطيطى فرن، ويظهر مجرى الوقود إلى اليسار، كما تظهر شعلة النيران متقدة أعلاه. يضع العامل قدمه اليسرى على مجرى الوقود ممسكاً بعصا لإصلاح النيران من أعلى. يظهر باب الفرن مرسوماً بشكل دائرة.

A.Furtwängler, Beschreibung der Vasensanmlung in Antiquarium, vol.1, Berlin, 1885, pl. 71.

١٤)[٣٣]، وفى أحيان أخرى يصور هذا السلم مبنياً فى جدار الغرفة.

يصنع فى حوائط وسقف هذه الغرفة فتحات عديدة لكل منها وظيفته؛ فمنها الكبير مثل فتحة المدخنة من أجل خروج الدخان وموجودة بالضرورة فى أعلى سقف الغرفة[٣٤]، وفتحات أخرى صغيرة الحجم تصنع فى جوانب الحوائط وهى تسمح للصانع أن يطمئن من خلالها على استمرار عملية الخبز داخل الفرن من حين لآخر، وقد صورت هذه العيون أو الفتحات كثيراً فى رسوم لوحات (بندسكوفيا).

٤ – تبين الرسوم المختلفة أن **سقف فرن الخبز** كان دائماً مقبب الشكل **(راجع صور أرقام ٤، ١٣)**، ويصنع عادة من خليط من كسر الفخار المخبوز سابقاً مخلوطاً مع ملاط من الطين الفخارى، ويغلّق هذا السقف حجرة الخبز التى تم رص الأوانى فيها، ثم يصنع فى أعلاه ثقباً يعمل كمدخنة – كما سبق وذكرنا – حتى يمكن تفادى انفجار الفرن بسبب درجة الحرارة العالية داخله[٣٥].

ولا تزال هناك بعض الدراسات التى تناقش افتراض وجود أكثر من مدخنة خاصة فى الأفران الكبيرة لإمكانية أن تُحدث تساوى فى درجة الحرارة التى تصل لكل أجزاء الفرن، مثل بعض الأفران التى عُثر عليها فى منطقة (موكنين) فى تونس[٣٦]. كما لم يُعثر على أفران غطيت بسقف دائم مثل الأفران الرومانية التى عُثر عليها فى فرنسا (فى Frencehe compt) أى بلاد الغال سابقاً[٣٧].

ومن الجدير بذكره هنا أنه عند بناء فرن جديد يتم إشعال النار فيه وهو لا يزال خالياً من المصنوعات الفخارية، وذلك حتى يُقوى من أرضيته المثقوبة ودعاماتها التى تحملها وتصبح أكثر صلابة، وبعد ذلك يمكن استخدام الفرن ورص الفخار وخبزه.

□□ □□ □□

([٣٣]) **صورة رقم ١٤:** لوحة فخارية يصور عليها فرن. مجرى الوقود (غير ظاهر بالرسم) ناحية اليسار، كما تظهر شعلة النار من أعلاه. يصعد العامل على سلم ومعه عصاه التى يبدو أنه سيصلح بها النيران. راجع: Furtwängler, **op. cit.**, 85.

([٣٤]) راجع موضعها فى الرسم التخطيطى فى صور أرقام (٤)، (١٣). تصبح وجود فتحة أسفل الفرن (وهى قناة إذكاء النار) وفتحة أخرى موجودة فى قمته (وهى قناة المدخنة) هما ما يسمحان بتحرك الهواء الساخن داخل الفرن إلى أعلى.

([35])W. Rostoker & E. R. Gebhard, "The reproduction of rooftiles for the archaic temple of Posidon at Isthmia, Greece", **JFA** 8, 211-27.

([٣٦]) راجع هامش رقم (٣٠).

([٣٧]) يُفسر مناخ فرنسا كثير الأمطار ضرورة وجود سقوف للأفران مزودة بأنابيب لتصريف هذه المياة. راجع: F. Le Ny, **Les fours de tuiliers gallo-romaines**, Paris, 1988.

ثانيـــــــاً:

أ – تُعتبر عملية **رص الأوانى** قبل الخبز وإشعال الفـرن عمليـة شـديدة الأهمية من أجل نجاح خبزها. وعلى الرغم من عدم توفر معلومات دقيقة ومباشرة عن كيفية إتمام مثل هذه المرحلة، بالإضافة إلى أن تقارير الدراسات الإثنوجرافية لا تفيـد بمعلومات دقيقة فى هذا الصدد[٣٨]، إلا أنه أمكن الاستدلال علـى بعـض مـن هـذه الطرق[٣٩]، ولعل أهمها ألا يقوم بهذه المهمة إلا الصانع المهنى ذو الخبرة الموجود فى الورشة (وعادة ما يكون هو صاحب الورشة)، وهو الذى يقوم برص الطبقات الأولى السفلى للأوانى لأنها أهم الطبقات، ثم يمكن لباقى العمال بعد ذلك إكمال عملية الرص إلى نهايتها[٤٠]. ومن الأرجح أن الصانع يستخدم طرقاً مختلفة فى الرص تبعاً لحجمها أو أنواعها أو كونها مزخرفة أو خالية منها.

ب – هناك بعض **الأدوات الضرورية** التى يجب على صانع الفخار أن يُعدها ويُجهزها لأنها تساعده فى إتمام عملية خبز أوانيه داخل الفرن؛ فهو يستخدم أدوات ذات أشكال مختلفة مصنوعة من الطين الفخارى تستعمل كدعائم يسند بها أوانيه أثناء رصها فتمنعها من التحرك من مكانها أثناء الخبز فلا تتكسر، مما يقلل من نسبة التلف والخسارة فى إنتاجه. وقد أمكن للأثريين تحديد هوية ما يقرب من سبعة أنماط اسـتعملها صُـنَّاع الفخار[٤١]، وعُثر على الكثير منها أثناء الحفائر المختلفة فى مواقع إنتاج الفخار، وهـى على النحو التالى:

١ – **دعائم كمثرية الشكل:** وهى من أكثر الأشكال التى يعثر عليها أثنـاء الحفائر **(صورة رقـم ١٥)**[٤٢]. ونظراً لأن بعض منها وُجد عليها نقـوش أو أسـماء مكتوبة (خاصة فى حفائر كورنثا والأجورا الأثينية وإليس فى بلاد اليونان)، فقد فسرها

---

(٣٨) ذلك لأن معظم ورشها لا تنتج إلا الأوانى المنزلية، وهذه لا يرصها صانع الفخار بنفس الاهتمام والعناية.

(٣٩) وذلك من خلال مجموعة من أوانى الهيدريا عثر عليها فى إحدى مقابر خيوس، ويُفترض أنهـا جاءت من أحد أفران المدينة. راجع:

A. A. Lemos, "Rizaro. A cemetery in Chios town", Greek Offerings: **Essays on Greek Art in Honour of John Boardman**, ed. by O. Palagia, 73-85, Oxbow Monograph 89, Oxford, 1997.

(٤٠) على الرغم من أن هناك أسباب أخرى تؤدى إلى خسارة الأوانى خارج الفرن منها عيوب فـى تشكيل الإناء نفسه أو عدم تجفيفه فى الشمس جيداً، أو عيوب فى العناصر المكونة للطينة الفخاريـة نفسها، إلا أنها عيوب يمكن للصانع تفاديها بإعادة صناعة الإناء، لكن خسارته الكبرى هى تلك التـى تحدث بعد الانتهاء من عملية الخبز تماماً.

(٤١) سوف أذكر فقط ما استخدم للأوانى الفخارية فقط، ذلك لأن هناك أشكال أخرى عديدة استخدمت حين خبز المصنوعات الفخارية الأخرى.

(42)J. K. Papadopoulos, "ΛΑΣΑΝΑ, tuyéres and kiln firing supports", **Hesperia** 61, 1992, pp. 212-3, figs. 5-6.

بعض الأثريين فى البداية على أنها "تذاكر" مسرح أو أنها أيادى مكسورة من الأوانى(٤٣). ونظراً لعدم إمكانية التعرف على موضعها الدقيق داخل الفرن، يفترض الأثريون أنها كانت تستخدم أثناء ترتيب ورص الأوانى المزخرفة فى الفرن قبل الخبز بأن توضع على جانبها الطويل، وبذلك تسمح بمساحة أوسع بين كل إناء فتمنعه من التحرك أو الإحتكاك بالأوانى الأخرى مما يؤدى إلى عدم تهشمها أثناء عملية الخبز(٤٤). وعلى ذلك ترى بعض النظريات احتمالية أن يستعمل صانع الفخار منها على الأقل ثلاث قطع حتى تعطى اتزاناً كاملاً لكل إناء.

ربما تشرح فكرة هذا الاتزان الثلاثى للإناء ٢ – **استعمال دعائم أخرى ثلاثية الشكل** لكنها أكبر حجماً من الدعائم السابقة **(صورة رقم ١٦)**(٤٥).

٣ – هناك أيضاً العديد من الدعائم الفخارية التى تأخذ **شكل حلقات مثقوبة** عثر عليها بكثرة فى ورش إنتاج الفخار المزجج أو المزخرف تؤرخ بالعصر الكلاسيكى، أو فى ورش هلنستية فى مواقع مختلفة فى بلاد اليونان وفى إيطاليا وفى مصر(٤٦). وقد صُنعت هذه الحلقات على العجلة الفخارية، ويبدو أنها صُنعت بمقاييس محددة تتناسب مع أوانى ذات أحجام صغيرة إذ يصل مقاييس بعضها ما بين ٠،٢٠سم إلى ٠،٢٣سم فى قطرها الخارجى، و٠،١٤سم فى قطرها الداخلى، و٠،٠٠٥سم فى سُمكها(٤٧). ويبدو أنها صنعت بدقة شديدة، كما يبدو من أحجامها أنها لا تسند الأوانى الثقيلة. هذا بالإضافة إلى أن كسرها سريع للغاية بسبب رقتها الشديدة؛ وهو ما يُفسر العثور على كميات كبيرة جداً منها فى مقلب نفايات أية ورشة.

٤ – هناك أيضاً دعائم فخارية تأخذ شكل **حلقات أسطونية** مصنوعة أيضاً على العجلة الفخارية **(صورة رقم ١٧)**(٤٨). هذه الحلقات أطول وأكبر حجماً من الحلقات السابقة، وهو ما يجعلها أن تكون دعائم لأوانى أكبر حجماً وأثقل وزناً من السابقة أيضاً – مثل الأمفورات –. ويرى البعض أنها استعملت أيضاً كدعائم لتلك الأوانى الكبيرة حتى أثناء تجفيفها قبل الخبز داخل الفرن.

---

(43)J. F. Coleman, "Excavations at Pylos in Elis", **Hesperia** Supplement 21, Princeton, 1986; W. Biers, "From a furnace" **AAA** 4, 1971, 414-6.

(44)S. I. Rotroff, **The Athenian Agora XXII. Hellenistic Pottery: Athenian and Imported Moldmade Bowls**, Princeton, 1982; Id. & al., **Hellenistic Pottery and Terracottas**, Princeton, 1997.

(45)Papadopoulos, **op. cit.**, pp. 210-22, figs. 3-4.

(46)Papadopoulos, **op. cit.**, pl. 50-b; K. Mysliwiec, :Les ateliers d'Athribis Ptolemaïque", **Achceologia** 47, 1996, pl. 8:4.

(٤٧) راجع هوامش أرقام (٤٤) إلى (٤٦).

(48)Papadopoulos, **op. cit.**, p. 216, fig. 7.

٥ – بالإضافة إلى تلك الأنماط السابقة، استعمل صانع الفخار أشكال أخرى كدعامات للأونى مثل **الأشكال الهرمية (صورة رقم ١٨)**[٤٩]، وتشبه فى أشكالها أوزان أنوال النسج.

٦ – هذا بالإضافة إلى استعمال **كسر الفخار** بشكل عام حيث يضعها الصانع بين الأوانى حتى لا تتلاصق. وتؤيد الوثائق الإثنوجرافية أن استعمالها لم يكن إلا لدعم الأوانى والقدور المنزلية.

جـ – تعتمد **عملية الخبز فى الفرن** على عنصرين أساسيين لتحقيق أعلى حجم فى الإنتاج وتقليل نسبة الخسارة والتلف به، وهما: توفر مصادر وأنواع الوقود الذى سيستعمل، ثم كيفية اختبار إشعال الفرن قبل البدء فى عملية الخبز.

يُعتبر توفر **مصادر وقود الخبز** من أهم المعايير التى تحدد إنشاء ورشة الفخار، وربما تكون أكثر أهمية من قرب مصادر المواد الخام (مكونات الطين الفخارية) من الورشة[٥٠]. ولا تتحدث المصادر القديمة كثيراً عن الوقود فى العصور القديمة[٥١]، إلا أنه بشكل عام استخدم صانع الفخار فى المجتمعات والحضارات القديمة كل ما توفر لديهم من مصادر محلية للوقود لإتمام عملية خبز الفخار[٥٢]. وتستعمل معظم مراكز حوض البحر المتوسط نوى الزيتون كواحد من أهم مصادر الوقود نظراً لتوفر زراعاته فى المنطقة، هذا بالإضافة إلى استعمال سعف النخيل وروث الحيوانات فى حال عدم توفر الزيتون. استعملت أيضاً أنواع أخرى نباتية تتوفر عادة فى البيئة المحلية مثل أفرع أشجار الكروم أو القش أو قشور الفستق واللوز أو أى سيقان شائكة. واستعملت أيضاً جذوع الأشجار الضخمة مثل الصنوبر والسرو خاصة فى بداية إشعال الفرن لما تصنعه من حرارة منخفضة وتدريجية فى بداية عملية الخبز، أما أفراع الأشجار ونوع الزيتون فهما يؤديان إلى زيادة سريعة فى درجة الحرارة فيستعملان بعد ذلك لتقوية النار. وكقاعدة أساسية فإن الأخشاب الجافة تُشعل النيران أفضل من الرطبة، وهو سبب من الأسباب الهامة لأن تتم عملية تشكيل الفخار وصناعته فى أشهر الربيع والصيف الجافة.

تشير الوثائق البردية إلى أن الفخاريين لم يستعملوا الفحم فى أفرانهم بدرجة كبيرة نظراً لتكلفته العالية، وأيضاً لأن درجات الحرارة العالية التى يحدثها يحتاجها

([49]) Hasaki, **op. cit.**, pl. II.13: a-b, p. 478.

([50])P. M. Rice, **Pottery Analysis. A Source-book**, University of Chicago, 1987.

([51])Romanus Melodus, **Cantica**, Hymn 8. 15-16; H. Blitzer, "KOPΩNEIKA, Storage - Jar production and trade in the traditional Aegean", **Hesperia** 59, 1990, 675-711.

([٥٢])للمعلومات العامة عن الوقود فى العصور القديمة، راجع، Rice, **op. cit.**, pp. 162-3; pp. 174-6.
أما عن كيفية استقطاع الوقود من الغابات، راجع:
D. Hyghes, "How the ancients viewed deforestation", **JEA**, 10, 1983, 437-45.

صُناع البرونز أكثر من صُناع الفخار(٥٣).

تنقسم **فترة الخبز داخل الفرن** بشكل عام إلى ثلاث مراحل متساوية الأهمية: مرحلة ما قبل الخبز وفيها ترتفع درجة حرارة الفرن ببطئ وبشكل تدريجى، ثم حين تستمر فى الارتفاع وتصل إلى ٩٠٠-١٠٠٠ درجة مئوية تصبح هى مرحلة الخبز نفسها، ثم فى النهاية حين تقلل درجة الحرارة تدريجياً تصبح هى مرحلة التبريد.

يتوقف توزيع درجات الحرارة بشكل متساوى داخل الفرن طوال فترة الخبز على مهارة الصانع بالدرجة الأولى. وتشير العديد من الدراسات إلى كيفية اعتياد الصانع قديماً على استعمال قطع فخارية مثقوبة تمكنه من أن يدخلها الفرن أثناء الخبز ثم سحبها إلى الخارج ليتفحصها ويتحقق من سلامة ما يحدث داخله(٥٤). وفى حالة الفخار المزجج يقوم الصانع بدهن القطعة الفخارية المثقوبة بعديد من العلامات أو الخطوط التى يلمعها أو يزججها بالفرشاة – وبعد إدخالها الفرن ثم سحبها إلى الخارج يستطيع أن يرى ويتحقق من تغير اللون.

عموماً، تشغل مرحلة ما قبل الخبز زمناً يماثل مرحلة الخبز نفسها، بينما تشغل مرحلة التبريد زمناً يماثل زمنى مرحلتى ما قبل الخبز ومرحلة الخبز سوياً(٥٥).

إذا كانت هناك أسباب عديدة تؤدى إلى خسارة نسبة من الأوانى قبل خبزها، فإن التغيير المفاجئ فى درجة حرارة الفرن أثناء الخبز يعتبر من أهم أسباب خسارتها؛ ذلك أن عيوب إعداد الإناء أو تجفيفه أو حتى أثناء رصه قبل الخبز يمكن تفاديها بإعادة هذه المراحل مرة أخرى، بينما ينتفى هذا الأمر تماماً بعد خبزها(٥٦).

وتمتلئ المتاحة بالعديد من أمثلة الأوانى التى تلفت من جراء درجة حرارة الفرن الخاطئة: فنرى مثلاً العديد من الأوانى بحواف ملتوية ومعوجة وأكتاف متدلية أو

---

(٥٣) تعتبر البردية الهلنستية (PMich II. 123r, col. XXII. 18) هى أكثر الوثائق التى تتحدث عن استعمال الفحم فى العصور القديمة خاصة العصر الهلنستى. أما عن استعماله من قبل صناع البرونز، راجع:

F. Burkhalter, "Archives locales et archives centrales en Egypte romaines", Chiron 20, 1990, 191-216; W. B. Dinsmoor, "Attic Building Accounts IV. The Statue of Athena Promachos", **AJA** 25, 1921, 118-29; Theophrastus, **Lap.**, 16. 48; Id., **HP**, 3. 8. 7, 5. 9. 3.

(54)Wright & al., **op. cit.**, passim; T. B. L. Webester, "Another red figure pelike with a hole on its side", **Klearchos** 10, 1968, 65-8.

(٥٥) أمكن تحديد مدة استمرار كل فترة ومدى صعوبتها من خلال التجارب الإثنوجرافية – ويتراوح زمن الفترة الأولى ما بين ٥-٨ ساعات، بينما الثانية (أى مرحلة الخبز) ما بين ثلاث إلى ست ساعات، راجع: Blitzer, **op. cit.**, passim; Rostoker et al., **op. cit.**, passim.

(٥٦) يجب أن نضع أيضاً فى الاعتبار بعض النسب الأخرى التى تحدث أثناء فترة ما بعد الخبز، وأثناء معالجة الإناء للانتهاء من الرتوش الأخيرة، وأيضاً أثناء عملية نقله من الورشة إلى أماكن بيعه للاتجار به. راجع أيضاً:

G. M. Richter, **Attic Red-figured Vases: A survey**, New Haven, 1946, pp. 34-5.

أوانى مكسورة تماماً **(صورة رقم ١٩)**[٥٧] – كما نرى بعض الأوانى السوداء بها بقع حمراء حيث انفجرت أثناء الخبز حبيبات من مكونات الطينة الفخارية لم تعالج جيداً أثناء التشكيل، كما تحدث أيضاً تشققات فى طبقة التلميع glaze والتى يسببها انكماش طبقة التلميع نفسها عن الطينة الفخارية. وفى بعض أمثلة الفخار الرومانى يتحول لون جسم الإناء الأصفر البرتقالى إلى اللون الرمادى، أو أن يتحول من اللون الوردى إلى اللون الرمادى بسبب تخفيض درجة حرارة الفرن.

(٥٧) **صورة رقم ١٩:** كومة صغيرة من المسارج التى خبزت فى درجة حرارة أكثر من اللازم – المتحف البريطانى تحت رقم 8088.

صورة رقم ١ – أ

صورة رقم ١ – ب

صورة رقم ١ – جـ

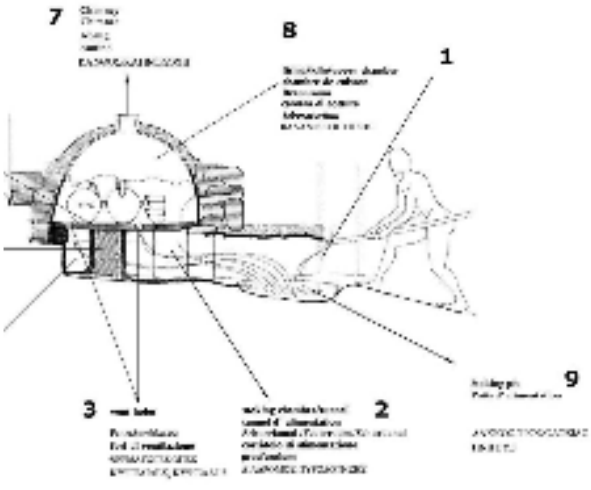
صورة رقم ١ – د

صورة رقم ١ – هـ

صورة رقم ٢

صورة رقم ٣

١ – المدخل
٢ – مجـــرى التزويـــد بالوقو لإذكاء النار
٣ – ثقوب الهواء الساخن الموجود فى أرضية غرفـــة الخبز
٤ – غرفة تكثف غـــازات الاحتراق
٥ – العمـــود المركـــزى الذى يحمل أرضـــية الخبـــز ذات الثقوب والمثبـــت فـــى حفرة الفرن
٦ – أرضية الخبـــز ذات الثقوب
٧ – فتحة المدخنة
٨ – غرفة خبز الأوانى
٩ – الوَهْدة: حفرة تجمع الرماد الناتج عـــن احتـــراق الوقود الموجود بالقرب من المدخل



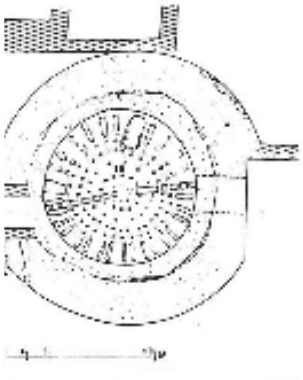
صورة رقم ٤

صورة رقم ٥ – ب

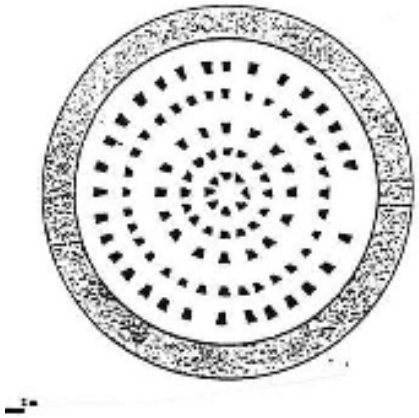
صورة رقم ٥ – أ

صورة رقم ٦

صورة رقم ٧

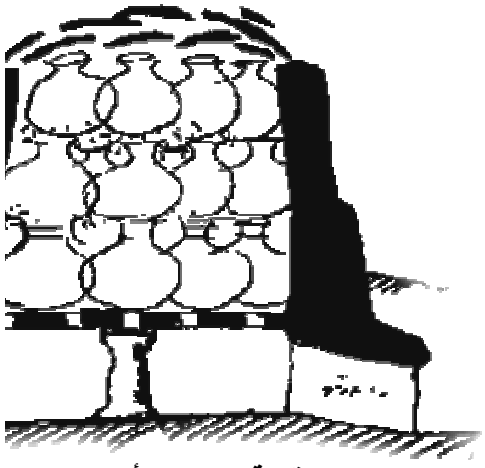


صورة رقم ٨

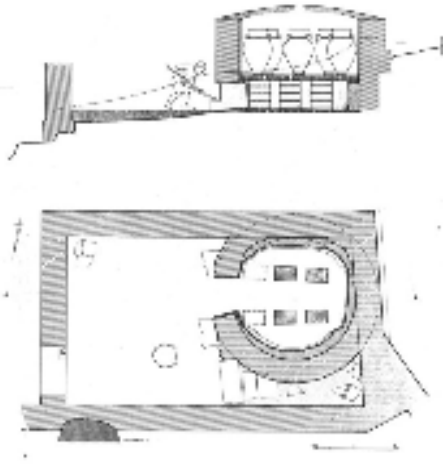


صورة رقم ٩ – أ

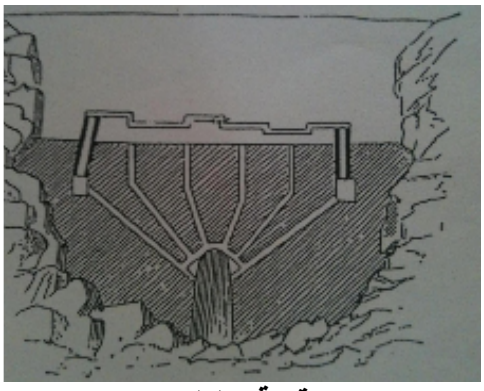
صورة رقم ٩ – ب



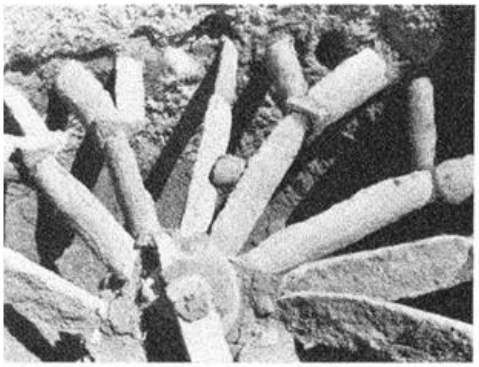
صورة رقم ١٠ – أ



صورة رقم ١٠ – ب

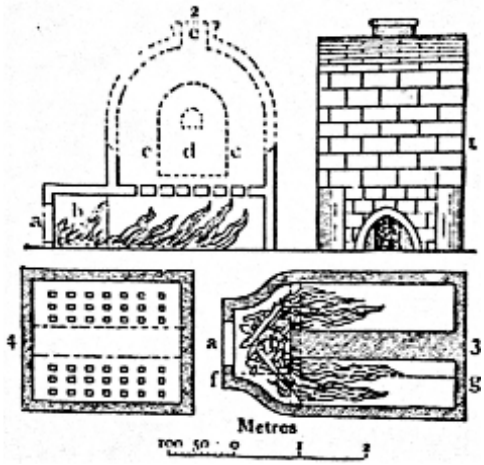


صورة رقم ١١ – ب



صورة رقم ١١ – أ

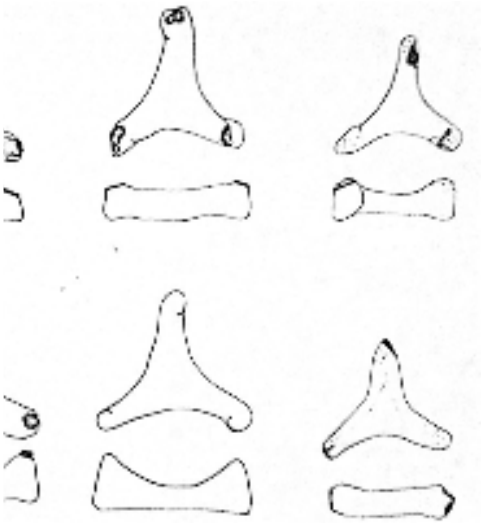
صورة رقم ١٣



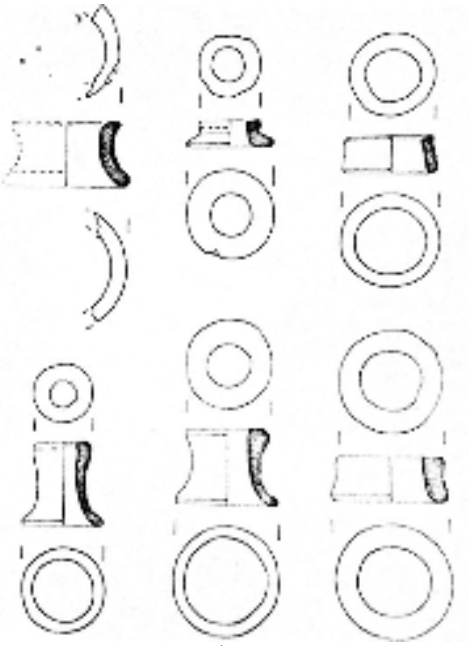
صورة رقم ١٢

صورة رقم ١٥

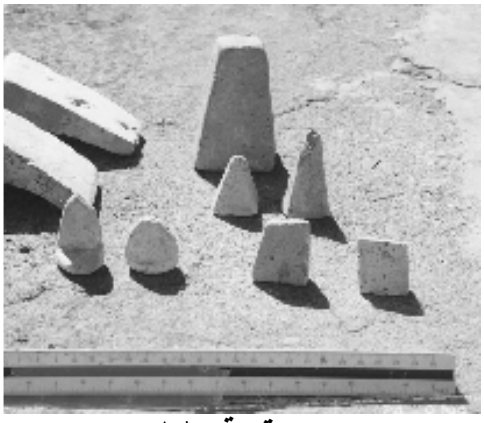
صورة رقم ١٤



صورة رقم ١٦



صورة رقم ١٧



صورة رقم ١٨

صورة رقم ١٩

Ceramic Kilns

أ.د.منى محمد الشحات♦

If the technical and archeological study of pottery vases is important, the study of its firing is much important. It's economical and technique dimensions are considerable, in addition to its social significance in the ancient societies. Much more, it throws a light on the progressing of mankind in the field of industry.

♦ استاذ الاثار اليونانية والرومانية –كلية الاداب – جامعة الاسكندرية.