عجائب هندسية وتقنية من القصر الطولوني

أ.م.د.مها الشعار
معهد التراث العلمي العربي-جامعة حلب-سورية
Email: dr.mshaar@gmail.com

الملخص

تميزت الحضارة العربية/ الإسلامية باهتمامها بالجانب التطبيقي من العلوم – فضلاً عن الجانب النظري- وشجعت العاملين فيه ورفعت من شأنهم ومكانتهم على عكس الحضارات السابقة، فظهرت إنجازات تقنية وهندسية رائعة أدهشت العالم وكانت نواة لاختراعات جديدة في العصر الحديث، ولكن للأسف اختفى قسم كبير من هذه الإنجازات لعوامل عدة (العوامل البشرية- العوامل الطبيعية)، فلم ينل الجانب الإبداعي الهندسي والتقني العملي نصيبه من الدراسة.

لذا جعلتُ البحث عن هذه التقنيات هدفاً لي، ووجدتُ نتيجة الاطلاع على المصادر والمراجع أن جدران القصور العربية كانت تخفي خلفها عجائب تقنية وهندسية رائعة، فحاولتُ الوصول إلى أدق وصف لها وقمتُ بدراستها تاريخياً وعلمياً وتقنياً بغية إبراز وجهاً مضيئاً من الأوجه المتعددة لحضارتنا العريقة.

وقع اختياري على **القصر الطولوني** في مصر نموذجاً لدراسة عجائبه، وذلك **لتوافر معلومات دقيقة عنه** في المصادر والمراجع -على الرغم من تناثرها-، **نتيجة لهذا البحث** تبين مدى دقة عمل المهندسين والصناع العرب الذين كانوا يتمتعون بحس هندسي تقني دقيق مكنهم من إنجاز أعمال هندسية وتقنية متميزة ومتطورة في القصور العربية على الرغم من عدم ضعف الدراسات وندرة الأدوات المتطورة اللازمة في زمنهم.

الكلمات المفتاحية: عجائب هندسية وتقنية، القصر الطولوني، خمارويه بن أحمد بن طولون.

Abstract

The Arab / Islamic civilization was distinguished by its interest in the applied aspect of sciences - in addition to the theoretical side - and encouraged its workers and raised their status, unlike previous

civilizations, so wonderful artistic and engineering achievements appeared that astonished the world and they were the nucleus of new inventions in the modern era, but unfortunately a large part of them disappeared due to several factors (Human factors - natural factors), so the engineering, creative and technical side did not get its share of the study.

Therefore, I made the search for these technologies my goal, and as a result of studying the sources and references, I found that the walls of the Arab palaces hide behind them wonderful technical and engineering wonders, so I tried to reach the most accurate description and studying it historically, scientifically and technical, to highlight the bright side of many aspects of our civilization.

I chose the Tulunid Palace in Egypt as a model for studying its wonders, because there were accurate information about it in the sources and references - albeit sporadic - and as a result of this research it became clear how accurate the work of Arab engineers and industrialists who have a technical engineering sense meticulous, enabled them to accomplish distinguished engineering and technical works in the Arab palaces despite the weakness of studies and the scarcity of advanced tools that they needed at that time.

Keywords: Engineering and Technical Wonders, the Tulunid Palace, Khmaruyeh ibn Ahmad ibn Tulun

المقدمة:

تعني العجائب الشيء غير المألوف الذي يُعجب الناظر إليه لأنه لم ير مثله حسب ما جاء من تعريفها في معجم لسان العرب، فأصل كلمة عجائب (عجب)، والعُجب إنكار ما يرد عليك لقلة اعتياده، والعُجب أيضاً يعني النظر إلى شيء غير مألوف ولا معتاد، والتعجب أن ترى الشيء يُعجبك تظن أنك لم تر مثله[1]. وقد شهد القرن الثالث للهجرة/ التاسع للميلاد بداية ازدهار الحضارة العربية الإسلامية العلمية في كافة المجالات، فظهرت إنجازاتها واضحة في المخطوطات العربية، لكن بقي جانباً مهماً من هذه الإنجازات مغفلاً، ألا وهو **العجائب الهندسية والتقنية** التي زينت قصور الخلفاء والأمراء، وربما كان السبب الرئيس في إغفالها أن أبواب القصور كانت مغلقة في وجه العامة، ولم يراها سوى ساكنو القصور وزوارها المتميزين.

1-هدف البحث:

أ-دراسة **العجائب الهندسية والتقنية** التي تميز بها قصر الطولوني دراسة تاريخية تقنية تحليلية، بغية التعرف على جهود الجنود المجهولين من المهندسين والصناع المهرة الذين تمتعوا بفكر عبقري، لكن للأسف أُغفل ذكر اسمهم غالباً بينما

بقي اسم صاحب القصر محفوظاً في كتب التاريخ.

ب-الكشف عن **تطور جوانب عدة** من العلوم الهندسية والتقنية في الحقبة الزمنية التي تعود إلى العهد الطولوني، مما يعطينا فكرة عن بداية ازدهار العلوم الهندسية والتقنية في الحضارة العربية/ الإسلامية؛ بفضل تشجيع الحكام والخلفاء.

2-باني القصر:

بنى القصر أحمد بن طولون الذي حكم مصر في المدة (254-270هـ/ 868-884م). ولد أحمد بن طولون بمدينة سامراء سنة (220هـ/ 835م)، وعُرف بعلو الهمة وحسن الأدب، وعمل في خدمة الخليفة المستعين بالله (حكم 248-252هـ/ 862-866م)، ثم دارت الأيام فاستلم حكم مصر، وشهدت البلاد على يديه عهداً جديداً، فقد كان سياسياً قديراً خبيراً، استقل ذاتياً بأمور البلاد[2]، وترك منشآت عمرانية عدة هامة في مصر، منها: الجامع الطولوني، والقصر الطولوني، وسنركز في دراستنا على ما ورد من عجائب هندسية وتقنية في القصر الطولوني.

3-موقع القصر:

أسس أبو عون ثاني الولاة العباسيين على مصر مدينة العسكر سنة (135هـ/ 752م) شمالي مدينة الفسطاط، وظلت المدينة مركز الإمارة والإدارة والشرطة حتى مجيء أحمد بن طولون والياً على مصر فأقام بها[3]، إلا أنها ضاقت بعسكره وجنده فشرع في سنة (256هـ/ 870 م) ببناء قصره الذي كان بمثابة نواة للمدينة الجديدة في مكان منعزل فسيح الأرجاء إذ يوجد الآن ميدان صلاح الدين[4]، وحوله بنيت مدينة جديدة شمالي مدينة العسكر، اتخذها مركزاً لحكمه ومقراً لجنده الذين قسموها بينهم قطائع فسميت مدينة القطائع، وكانت تمتد من موقع جامع ابن طولون الحالي إلى سفح جبل المقطم مكان القلعة الحالية[5] "لما ولي أحمد بن طولون مصر سكن العسكر، ثم أحب أن يبني له قصراً فبنى القطائع، والقطائع قد زالت آثارها الآن من مصر ولم يبق لها رسم يُعرف، وكان موضعها من قبة الهواء، التي صار مكانها الآن قلعة الجبل، إلى جامع ابن طولون المذكور... وقبة الهواء كانت في السطح الذي عليه قلعة الجبل، وتحت قبة الهواء كان قصر ابن طولون"[6].

وذكر ابن تغري بردي أن أحمد بن طولون "أمر أصحابه وغلمانه أن يختطوا لأنفسهم حول قصره وميدانه بيوتاً، فاختطوا وبنوا حتى اتصل البناء بعمارة الفسطاط - أعني بمصر القديمة-، ثم بُنيت القطائع وسميت كل قطيعة باسم من سكنها"[7]، كما ذكر المديني أن أحمد "بنى قصره ووسعه وحسنه، وبنى فيه ميداناً حسناً يُضرب فيه بالصوالجة، فسُمي القصر كله الميدان من أجل الميدان"[8]، ويوضح ابن تغرى بردى مكان القصر والميدان بدقة فائلاً: "وتحت قبة الهواء كان قصر ابن طولون، والميدان فيما بين القصر والجامع الذي أنشأه أحمد بن طولون المعروف به"[9].

مخطط (1) يوضح موقع مدينة القطائع من مدينة العسكر[10]

4-عجائب القصر في عهد خمارويه بن أحمد بن طولون:

بعد وفاة أحمد بن طولون تولى حكم مصر والشام والثغور ابنه أبو الجيوش خمارويه (حكم بين 270-282هـ/ 884-896م)، وهو لا يزال في العشرين من عمره بعد وفاة والده، فسكن في قصر أبيه، وغير وزاد وهدم منشآت أبيه ليعيد بناءها على نطاق أوسع.

اشتهر خمارويه بأنه لم يبخل على نفسه أو على الناس بعطاياه حتى عده الكثيرون متلافاً للمال، إذ أنفق في أموره ما كان أبوه قد ادخره، وما كان يأتيه من الخراج بعد أن عكف على كل ألوان المتعة والمسرة[11]، وكانت العجائب التي أحدثها في القصر من الأمور التي أنفق عليها الكثير، وهي كما ذكرتها المصادر:

4-1-بستان القصر:

حوّل خمارويه الميدان المجاور لقصر أبيه إلى بستان رائع الجمال، فهندسه هندسة بديعة، وقسمه إلى أقسام:

***القسم الأول-ركن الزهور:** أمر بأن يُزرع في ركن منه أنواع الرياحين والورد والزعفران وأصناف الشجر، وحُمل إليه كل صنف من الشجر المطعم، والأكثر إبداعاً هو غرس أنواع وألوان من الريحان المتعددة بحيث تؤلف من **ألوان أزهارها كتابات مكتوبة ونقوش معمولة**، وكان البستاني يتعهدها بالمقاريض حتى لا تزيد ورقة على ورقة، كي لا يصعب فهمها على القارئ، كما أشار ابن تغري بردي: **"**لما ملك خمارويه الديار المصرية بعد موت أبيه أحمد بن طولون أقبل على عمارة قصر أبيه وزاد فيه محاسن كثيرة، وأخذ الميدان الذي كان لأبيه المجاور للجامع فجعله كله بستاناً، وزرع فيه أنواع الرياحين وأصناف الشجر، وحمل إليه كل صنف من الشجر

المطعم وأنواع الورد، وزرع فيه الزعفران ... وزرع في أرض البستان من الريحان المزروع في زي نقوش معمولة وكتابات مكتوبة، يتعهدها البستاني بالمقاريض حتى لا تزيد ورقة على ورقة لئلا يُشكل ذلك على القارئ"[12]، ولكن للأسف لم تذكر المصادر ما هي النقوش والعبارات المكتوبة بأزهار الرياحين، إلا أنه يمكن القول أن هذه الإشارة إلى الإبداع الزراعي في بستان خمارويه هي **من أوائل الإشارات التي وردت في المصادر العربية التي تشير إلى الإبداعات الأولى في مجال تنسيق الزهور والنباتات الملونة على شكل رسوم وكتابات**، وأصبح هذا الإبداع اختصاصاً يُدرس في وقتنا الحاضر.

***القسم الثاني-بستان النخيل وطريقة ريه:** أمر خمارويه بإحضار أشجار النخيل من خراسان لزراعتها في البستان، ثم أمر بكساء جذوعها التي يتراوح قطرها عادة بين[13](40-90سم) بكساء نحاسي مُذهب حسن الصنعة، ومُدت شبكة أنابيب رصاصية خفية تحت الأرض إلى أن وصلت إلى أرض البستان، فتفرعت منها أنابيب دخلت بين الكساء النحاسي وأجسام النخل حتى وصلت إلى أعلى جذوع الشجر التي **يتراوح ارتفاع جذعها بين[14] (10-25م)**، فكانت المياه تخرج من هذه الأنابيب على شكل عيون ماء فوارة، ثم تنحدر لتسقط في قنوات محفورة حول الشجر، ومهيأة لاستقبالها، ثم تمضي المياه في هذه القنوات لتسقي سائر البستان، يذكر ابن تغرى بردى "وحمل إلى هذا البستان النخل من خراسان وغيرها، وكسا أجسام النخل نحاساً مذهباً حسن الصنعة، وجعل بين النحاس وأجسام النخل مزاريب الرصاص، وأجرى فيها الماء المدبر، فكان يخرج من تضاعيف قائم النخل عيون الماء فوارة فينحدر إلى فساقي[15] معمولة، ويفيض الماء منها إلى مجارٍ تسقي سائر البستان"[16].

يمكن للقارئ أن يتخيل اللوحة الفنية الطبيعية التي كانت الطبيعة ترسمها بمساعدة **تقنيي القصر المهرة** في بستان النخيل، فكانت أشعة الشمس تسقط جذوع الأشجار المكسوة بالنحاس المذهب لتنعكس عنها مارة من خلال فوارات الماء المنسدلة من جذوع الأشجار مشكلة ألواناً وأضواء خلابة تسر الناظرين.

نتبين من الوصف السابق **دقة الحسابات الهندسية** التي قام بها مهندسو القصر، فارتفاع جذع شجرة النخيل يتراوح بين (10-25م)[17]، وبفرض أن ارتفاع جذوع أشجار النخيل كان 10أمتار، فهذا يعني تحدي كبير للمهندسين الذي نفذوا هذه الشبكة المائية لأنه وجب عليهم بناء خزان تجميع مائي كبير الحجم ليزود البستان بالماء باستمرار، وموضوع في مكان عال بشكل كاف (حوالي 15 م على الأقل) لتأمين الضغط الكافي للماء حتى يستطيع الوصول إلى أعلى جذوع الأشجار متغلباً على الضياعات الموضعية والخطية الهيدروليكية المعيقة لحركة الماء، وظهرت براعتهم جلية في تمديد شبكة الأنابيب المائية والتي على الأرجح كانت تبدأ بأنبوب واحد ذو قطر كبير ينزل من الخزان ويسير حتى يصل إلى بستان أشجار النخيل، فيبدأ بالتفرع إلى فروع كثيرة بحيث يصعد كل فرع إلى أعلى جذع الشجرة مختفياً تحت كساء النحاس المحيط بالجذع، لتخرج المياه من أعلى الجذع على شكل فوراة منحدرة إلى

أحواض مائية بنوافير تتوسطها، تفيض المياه منها إلى قنوات خاصة لتسقي سائر البستان مكونة لوحة في غاية الجمال والإبداع.

والأرجح أن الخزان وضع على سطح بناء عال جداً مبني في ركن منزوٍ من البستان للتقليل من كمية الضياعات قدر المستطاع، ولكنه بنفس الوقت بعيداً عن أعين أصحاب القصر وزواره كي لا يشوه جمال المنظر، وذكر المقريزي مصدر المياه المتدفقة بغزارة في كل أنحاء البستان، وآلية رفع الماء إلى هذا المنسوب العالي أثناء وصفه لقنوات المياه الجارية في البستان، فقال: **"يجري فيها الماء مدبراً من السواقي التي تدور على الآبار العذبة"**[18].

الصورة (1): ساقية في ريف مصر[19]

أي أن المياه مستمدة من آبار مياه عذبة، وتُستخرج بالسواقي المعروفة في مصر التي تقوم برفع المياه من منسوب منخفض إلى منسوب عال لتصبه في قناة مبنية مرتفعة (أكثر من 15 م) وتجري هذه المياه في القناة لتصب في الخزان المائي التجميعي، ويجب أن يكون ميل هذه القناة **مدروس بدقة** ليؤمن سرعة جريان مناسبة للماء، فلا تكون السرعة كبيرة فتتسبب باضطرابات شديدة للماء مما يسبب حت لجدران القناة، ولا تكن السرعة قليلة مما يقلل كمية المياه اللازمة لتزويد البستان بالمياه.

***<u>القسم الثالث-برج الطيور</u>:** أمر خمارويه ببناء برج من خشب الساج المنقوش الملون لإسكان أصناف الحمام والطيور المغردة والطواويس والدجاج الحبشي فيه، بعد أن حُفر في حيطان البرج فتحات وُضع فيها قواديس[20] لطيفة لتكون عشاً للطيور تسكنها وتفرخ فيها، وعيداناً مثبتة في جوانبه لتقف عليها إذا طارت، ومن سواقي المياه التي توزعت في بستان النخيل تم تمديد قنوات لطيفة وتفريعها في ثنايا البرج لتنساب فيها المياه انسياباً هادئ لطيفاً، فتشرب الطيور وتغتسل منها، وأشار المقريزي: "وبنى فيه برجاً من خشب الساج المنقوش بالنقر النافذ ليقوم مقام الأقفاص، وذوقه بأصناف الأصباغ، وبلط أرضه، وجعل في تضاعيفه[21] أنهاراً لطافاً جداولها، يجري فيها الماء مدبراً من **السواقي التي تدور على الآبار العذبة**، ويسقي منها الأشجار وغيرها... فكانت الطير تشرب وتغتسل من تلك الأنهار الجارية في البرج، وجعل فيه أوكاراً في

قواديس لطيفة ممكنة في جوف الحيطان تنفرخ الطيور فيها، وعارض لها فيه عيداناً ممكنة في جوانبه لتقف عليها إذا تطايرت"[22].

صورة (3): أبراج الحمام التقليدية في ريف مصر[23]

يبدو أن خمارويه استمد فكرة برج الطيور من البيئة المحيطة به، ولكنه حسنها وجملها بشكل يليق بقصر الحاكم، فأبراج الحمام الحالية المنتشرة في ريف مصر تتشابه كثيراً من حيث الشكل والتصميم برج طيور القصر الموصوف، فهي تُشيد بالقرب من مناطق المياه المفتوحة كالترع، لكن تبقى الأماكن الجافة المكان الأنسب لبناء هذه الأبراج الطينية لأن الرطوبة تجذب الحشرات الضارة، وكلما كانت مساحة الأرض التي يبنى عليها البرج أكبر كلما كان أفضل لتسهل حركة الطيور بداخله، ويفضل ألا تقل عن 30 متراً مربعاً، وفي داخل البرج تبنى مئات الأعشاش الفخارية (القواديس) بشكل منتظم في الجدار الداخلي، كي يعيش فيها الحمام ويبيض، إذ يُخصص لكل زوج من الحمام العش الخاص به لتحقيق معيشة كاملة منفصلة عن الأزواج الأخرى، وفي العادة تكون لفتحات التهوية الخارجية نفس عدد القواديس الداخلية، ويتم إنشاء عروق منتظمة من الخشب حتى يقف عليها الحمام خارجياً وداخلياً[24].

لكن اختلف برج طيور القصر عنها بمادة بنائه، إذ استعمل خشب الساج (الخشب النبيل) لبنائه، واستعماله يدل على **معرفة تامة بخصائص هذا النوع من الأخشاب**، فعلى الرغم من كلفته العالية، إلا أنه من أكثر أنواع الأخشاب ندرة على مستوى العالم، ويتميز بلون جميل أقرب للون الزيتي اللامع، وهو لون نادر في الأخشاب الطبيعية، ولا يتغير لونه بسهولة، وعندما يتغير بعد سنون طويلة يصبح لونه أجمل، ويتميز بمقاومته للماء والنار[25]، وضعف امتصاصه للرطوبة يمنعه من التشوه ويعطيه ميزة كبيرة للاستقرار، و**أبدع النحاتين في نقش البرج الخشبي وتلوينه** ليكون كلوحة فنية نابضة بالحياة بسكانيه المغردين الغادين والرائحين مما يسر الناظرين إليه.

4-2-دار الذهب:

أراد خمارويه الجلوس والاستمتاع بمنظر بستانه هذا، فأمر بعمل مجلس له في البستان سماه **دار الذهب**، وضم المجلس عجائب عدة أظهرت براعة الصناع، إذ طُليت حيطان الدار كلها بالذهب واللازورد[26]، ثم كُسيت بالخشب بارتفاع قامة ونصف[27] (حوالي 2,5م) من خشب نُقش عليه وبشكل بارز صورة خمارويه وحوله مجموعة من

الجواري المغنيات يغنون له، وقد زُينت رؤوسهن بأكاليل ذهبية مرصعة بالجواهر، وآذانهن بالحلقات الذهبية الثقيلة، كما لُونت أجسامهن بألوان تشبه ألوان الثياب من الأصباغ العجيبة، فكان هذا القصر من أعجب ما بُني في الدنيا، كما أشار ابن تغري بردي: "وعمل في هذا البستان مجلساً له سماه دار الذهب، طلى حيطانه كلها بالذهب واللازورد في أحسن نقش، وجعل في حيطانه مقدار قامة ونصف صوراً بارزة من خشب معمول على صورته وصور حظاياه والمغنيات اللاتي تُغنيه في أحسن تصوير وأبهج تزويق، وجعل على رؤوسهن الأكاليل من الذهب والجواهر المرصعة، وفي آذانها الأخراص[28] الثقال، ولونت أجسامها بأصناف تشبه الثياب من الأصباغ العجيبة، فكان هذا القصر من أعجب ما بُني في الدنيا"[29].

إن النقوش البارزة على حيطان دار الذهب والمصبوغة بشتى الألوان تدل على **تطور تقنية النقش على الخشب** التي تتطلب **صبراً وبراعة وإبداعاً فنياً**، فالحفر على الخشب نوعان:

النوع الأول-الحفر المسطح: يضم فروع عدة مثل: التخريم والتخريق؛ والخراطة الخشبية، والتطعيم بمواد عدة كالصدف، والعظم، والقصدير، والنحاس، والفضة، والتنزيل على الخشب.

النوع الثاني-الحفر المجسم: يضم فروع عدة أيضاً، مثل: الحفر البارز المسطح، والحفر البارز المشكّل، والحفر المفرغ، والحفر الغائر، والحفر المجسم، **والحفر البارز المجسم**، وهو على ما يبدو ما تم عمله في الخشب الملبس لجدران قصر الذهب، وهذا الحفر كالحفر البارز المشكل لكنه أكثر بروزًا وعمقًا في الأرضيات التي يجب أن تكون متساوية في عمق واحد أيضاً، وتصل فيه ارتفاعات الزخارف المحفورة إلى بروز 25 سم لتعطي تأثيرًا أقوى، ويصلح استعمالهذا النوع من الحفر في الأماكن البعيدة عن النظر، ومعظم موضوعاته من الكائنات الحية[30].

إن الحفر على الخشب قديماً كان يتم وفق خطوات متسلسلة:

1- يتم تحديد الشكل النهائي المطلوب عن طريق رسم التصميم على ورقة، وفي حال كان الشكل مجسم يتم عمل نموذج مصغر له سريع باستعمال الطين أو المعجون.
2- يتم اختيار لوحاً خشبياً مناسباً في حال كان الشكل مبسطا، أو كتلة خشبية مناسبة في حال كان مجسما ثلاثي الأبعاد، ثم يُنقل الرسم من الورق إلى الخشب.
3- يتم تحديد الأماكن البارزة والغائرة في الرسم، وفي حال الحاجة إلى استعمال المطرقة والإزميل يتم تثبيت القطعة على قاعدة ثابتة.
4- يتم رسم حدود الشكل باستعمال المشرط أو إزميل الحفر، إذا كان الشكل بارزا تُرسم الخطوط الخارجية للشكل، وفي حال كان الشكل النهائي غائرا تُرسم حدود الشكل من الداخل بطريقة مائلة، ثم يُبدأ بالحفر مع مراعاة العمق المطلوب.
5- يلي الحفر مرحلة التنعيم بواسطة المبارد أو ورق الصنفرة، ثم دهان القطعة وإضافة طبقة التلميع[31].

الحفر على الخشب[32]

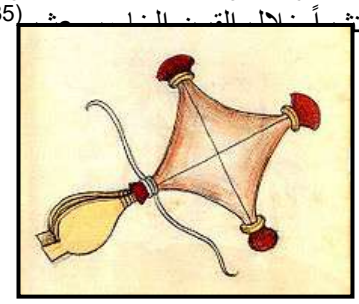
4-3-بركة القصر:

ما كان القصر ليكتمل دون بركة تزين حديقته، إلا أن بركة حديقة القصر الطولوني كانت مبتكرة لم تذكر المصادر أن أحداً عمل مثلها قبل خمارويه.

أمر خمارويه بعمل بركة في الحديقة، فحُفرت بركة مربعة الشكل طول ضلعها 50 ذراعاً (25م، أي بلغت مساحتها 625م^2)، ويبدو أنها كانت عميقة، وإن لم يُذكر مدى عمقها إلا أن ابن تغرى بردى ذكر أن خمارويه أنفق أموالاً عظيمة من أجل عمل هذه البركة وإكساء جدرانها بمواد عازلة تمنع السوائل من التسرب، ثم مُلئت بالزئبق بعد أن رُكبت سكك فضية في زواياها، وثُبت فيها حلقات ضخمة من الفضة، ثم أمر بعمل فراش من الجلد، وأمر بنفخه بالهواء حتى يمتلئ بشكل جيد، فيُحكم عندئذ سده، ثم أُلقي هذا الفراش على سطح بركة الزئبق بعد أن شُد من أطرافه بزنانير حريرية مربوطة بإحكام في الحلقات الفضية، فكان خمارويه ينزل فيستلقي عليه، فيرتج الفراش ويتحرك بحركة الزئبق حركة لطيفة مادام عليه، وكان يُرى لهذه البركة منظراً عجيباً في الليالي المقمرة إذا ائتلف نور القمر بنور الزئبق، "وطولها خمسون ذراعاً في خمسين ذراعاً عرضاً وملأها من الزئبق، فأنفق في ذلك أموالاً عظيمة، وجعل في أركان البركة سككاً من فضة، وجعل في السكك زنانير من حرير محكمة الصنعة في حلق من فضة، وعمل فرشاً من أدمٍ يُحشى بالريح حتى ينتفخ فيُحكم حينئذ شده، ويُلقى على تلك البركة الزئبق ويشد بالزنانير الحرير التي في حلق الفضة المقدم ذكرها، وينزل خمارويه فينام على هذا الفراش، فلا يزال الفرش يرتج ويتحرك بحركة الزئبق ما دام عليه، وكانت هذه البركة من أعظم الهمم الملوكية العالية، وكان يُرى لها في الليالي المقمرة منظر عجيب إذا تألف نور القمر بنور الزئبق"[33].

استفاد مهندسو خمارويه من خاصية انعكاس الأشعة الضوئية عن سطح الزئبق، فهيئوا له ليالي مضاءة بأنوار خلابة ناتجة عن انعكاس أشعة ضوء القمر عن سطح بحيرة الزئبق، وربما كانت الإشارة إلى السرير الهوائي أول إشارة ترد في كتب التاريخ عن السرير الهوائي (المرتبة الهوائية)[34] **الذي يوضع على وجه الماء (هنا كان الزئبق) ويستعمل للاستلقاء عليه،** الذي انتشر في وقتنا الحاضر بشكل واسع جداً، وأصبح جزءاً من الأدوات التي نستخدمها حين نذهب في رحلات الاستجمام على شواطئ البحر، وتَكثر مواقع الشبكة العنكبوتية التي تتحدث عن التجارب الحديثة؛ قيد

التجربة حالياً؛ التي تبين أن السرير الهوائي له فوائد طبية كثيرة لاسيما للمرضى الذين يعانون من آلام الظهر، لكن المراجع الأجنبية تعيد الفضل باختراعها إلى كونراد كييسر (ولد في سنة 1366، ومات بعد 1405)، وهو مهندس عسكري ألماني انضم للحملة الصليبية ضد الأتراك، وألف كتاباً عن التكنولوجيا العسكرية (حوالي 1405م)، وكان هذا الكتاب منتشراً [35].



صورة للفراش الهوائي الذي نسب اختراعه لكونراد كييسر[36]

4-4-القبة:

في حقبة الحكم العباسي لمصر قام أحد ولاتهم وهو حاتم بن هرثمة بن أعين (تسلم ولاية مصر سنة 194- 195هـ/ 810-811م)، فبنى على سفح جبل المقطم بناءً عُرف باسم قبة الهواء كما أشار الكندي "وابتنى حاتم بن هرثمة القبة التي تُعرف بقبة الهواء، وهو أول من ابتناها"[37]، ولما تولى أحمد بن طولون الحكم بنى قصره والميدان تحت قبة الهواءكما ذكر المقريزي: "ولما بنى أحمد بن طولون القصر والميدان تحت قبة الهواء هذه كان كثيراً ما يُقيم فيها فإنها كانت تشرف على قصره"[38]، ثم تولى خمارويه الحكم، وهنا تختلف الروايات، فالمقريزي يذكر أن خمارويه اعتنى بقبة الهواء وفرشها "واعتنى بها الأمير أبو الجيش خمارويه بن طولون، وجعل لها الستور الجليلة والفرش العظيمة في كل فصل ما يناسبه"[39].

أما ابن تغرى بردى فذكر إن خمارويه بنى قبة في القصر تضاهي قبة الهواء بالعظمة، **ويبدو أن النوافذ كانت تحيط بها من جميع الجهات، ودُرست معمارياً اتجاهات الرياح الباردة والحارة، ومسار أشعة الشمس فيها، فرُكبت على نوافذها الستائر لتقي الجالس فيها من قيظ الصيف وبرودة الشتاء**، وهي على ما يبدو بُنيت على برج عال جداً فقد كان خمارويه يجلس في هذه القبة ليستمتع بمشاهدة ما يحيط به من جميع الجهات من مناظر طبيعية، فيرى بستانه والصحراء ونهر النيل والجبل والمدينة بأكملها "ثم بنى في القصر أيضاً قبة تُضاهي قبة الهواء سماها الدكة، وجعل لها الستر الذي يقي الحر والبرد فيُسدل حيث شاء ويُرفع متى أحب، وكان كثيراً ما يجلس في هذه القبة ليُشرف منها على جميع ما في داره من البستان والصحراء والنيل والجبل وجميع المدينة، ثم بنى ميداناً آخر أكبر من ميدان أبيه"[40].

5-4-دار السباع:

شغف خمارويه بالحيوانات ورغب في تربيتها، فأنشئ لكل نوع منها حظيرة ودور خاصة بها، فوسع إصطبلات خيول السباق، وجعل للجمال إصطبلاً خاصاً بها، وللفهود داراً، وللنمور داراً، وللفيلة داراً، وللسباع داراً، وللزرافات كذلك كما ذكر ابن تغري بردي: "ثم أوسع خمارويه اصطبلاته لكثرة دوابه فعمل لكل صنف من الدواب إصطبلاً حتى للجمال، ثم جعل للفهود داراً مفردة، ثم للنمور داراً مفردة، وللفيلة كذلك، وللزرافات كذلك"[41].

ويمكن أن نأخذ فكرة عن هذه الدور بقراءة ما ذُكر في المصادر العربية عن دار السباع، فقد قُسمت هذه الدار إلى حجرات مفروشة بالرمال إذ تتسع كل حجرة للسبع وزوجته اللبوة، وجُعل في جانب كل بيت حوض رخامي تصب المياه فيه من ميزاب نحاسي لتأمين مياه الشرب، وكانت لهذه البيوت أبواباً تُفتح من الأعلى بطريقة ميكانيكية معينة، وتطل على قاعة رحبة فسيحة سُميت بالحلبة، وفُرشت أرضها بالرمال، وفي جانبها حوض رخامي كبير تصب المياه فيه من ميزاب كبير، وكان هناك سائس لكل سبع موكل بخدمته، فكان إذا أراد خدمة السبع (تنظيف الحجرة وتغيير رملها، وضع الغذاء للسبع، تنظيف حوض الماء، ...) يقف خارج الحلبة وينادي السبع بعد أن يُرفع الباب ميكانيكاً فيخرج السبع وزوجته إلى الحلبة للاستمتاع بأشعة الشمس بينما يُعاد إغلاق الباب، فيدخل السائس من طاقة صغيرة عُملت في كل حجرة فيقوم بواجباته إلى أن ينتهي ويخرج من الغرفة، كما أورد ابن تغري بردي: "وبنى أيضاً في داره المذكورة داراً للسباع وعمل فيها بيوتاً كل بيت لسبع لم يسع البيت غير السبع ولبوته، وعمل لتلك البيوت أبواباً تُفتح من أعلاها بحركات، ولكل بيت منها طاقة صغيرة يدخل منها الرجل الموكل بخدمة ذلك البيت لفرشه بالرمل، وفي جانب كل بيت حوض من الرخام بميزاب من نحاس يصب فيه الماء، وبين يدي هذه البيوت رحبة فسيحة كالقاعة فيها رمل مفروش وفي جانبها حوض كبير من رخام يُصب فيه ماء من ميزاب كبير، فإذا أراد سائس من سواس بعض السباع المذكورة أن يُنظف بيت ذلك السبع أو يضع له غذاءه من اللحم، رفع الباب بحيلة من أعلى البيت وصاح على السبع يخرج إلى الرحبة المذكورة، ثم يرد الرجل الباب وينزل إلى البيت من الطاقة ويكنسه ويبدل الرمل بغيره من الرمل النظيف، ويضع غذاءه من اللحم في مكانه بعد ما يقطع اللحم قطعاً ويغسل الحوض ويملؤه ماء، ثم يخرج الرجل ويرفع الباب من أعلاه كما فعل أولاً، وقد عرف السبع ذاك، فحالما يُرفع الباب دخل السبع إلى بيته وأكل ما هيئ له من اللحم"[42].

وأحياناً عندما كان خمارويه وندمائه يرغبون بالاستمتاع بمشاهدة السباع، كانوا يُطلون على الحلبة من علو بعد أن تفتح أبواب الحجرات كلها وتخرج السباع لتمرح مع بعضها، فإذا حل المساء فُتحت الأبواب ميكانيكاً، وعادت السباع إلى حجراتها لتأكل اللحم المحضر لها، وتشرب الماء النظيف، وتنام على رمل جديد نظيف، "فكانت هذه الرحبة فيها عدة سباع ولهم أوقات يفتح فيها سائر بيوت السباع فتخرج إلى الرحبة المذكورة وتتشمس فيها ويهاوش بعضها بعضاً فتقيم يوماً كاملاً إلى العشي وخمارويه

وعساكره تنظر إليها، فإذا كان العشي يصيح عليها السواس فيحل كل سبع إلى بيته لا يتعداه إلى غيره"[43].

وردت روايات عدة في المصادر العربية عن الحائر في قصور البادية الأموية (قصر الحير الشرقي، قصر الحير الغربي) وفي القصور العباسية، والحائر عبارة عن مساحة كبيرة من الأرض المسورة (حمى)، كانت تعيش فيها أنواعاً مختلفة من الحيوانات البرية تُترك لترعى وتتحرك بحرية ضمن المنطقة المسورة، فالحير عبارة عن **حمى** له غايتان: حماية الثروة الحيوانية وتوفير البيئة الملائمة لتكاثرها، وتنظيم عملية الصيد وحماية الحيوان من هوج الصيادين[44]، ويستدل عل ذلك ماُذكر أن الوحوش التي في حائر الخليفة الأمين بن هارون الرشيد (حكم 193- 198هـ/ 809-813م) كانت ترد إلى مجلس الخليفة وهو يستمع إلى غناء إبراهيم بن المهدي، فتضع رؤوسها على الدكة التي يجلس المستمعون عليه، فإذا سكت المغني نفرت[45].

لكن نجد في وصف كيفية عيش ورعاية السباع المحتجزة في القصر الطولوني التي كانت تعيش في غرف خاصة، ويُقدم لها الرعاية والطعام شكلاً مختلفاً تماماً عن الحير، وهو مشابه كثيراً لكيفية عيش الحيوانات في حدائق الحيوان الحديثة المنتشرة في أرجاء العالم اليوم، **وربما كانت دار السباع التي تحدثنا عنها في القصر الطولوني من أوائل حدائق الحيوانات التي انتشرت فيما بعد في أرجاء العالم قاطبة.**

5-مصير القصر:

قُتل خمارويه في دمشق سنة 282هـ/896م، وكان خلفاؤه ضعفاء جداً مما جعل الخليفة العباسي المكتفي بالله (حكم 289-295هـ/ 902- 908م) يُرسل جيشاً بقيادة محمد بن سليمان الذي تغلب على آخر سلاطين بني طولون شيبان بن أحمد بن طولون وقتله سنة (292هـ/ 904م)، ثم دخل القطائع كما ذكر المقريزي "فألقى النار في القطائع، ونهب أصحابه الفسطاط، وكسروا السجون، وأخرجوا من فيها، وهجموا على الدور، ... وفعلوا كل قبيح من إخراج الناس من دورهم وغير ذلك"[46]، وبذلك انتهت الدولة الطولونية وبدأ تدمير آثارهم، ففي سنة 294هـ/ 907م كما أشار المقري "أبتدئ في هدم ميدان بني طولون، وبيعت أنقاضه"[47]، وأشار المقريزي أنه عندما زالت دولة بني طولون وخُرب القصر والميدان كانت قبة الهواء من ضمن ما تخرب، ثم عُمل موضع قبة الهواء مقبرة وبُني فيها عدة مساجد، ثم هدم الأمير بهاء الدين قراقوش الأسدي المقبرة والمساجد، وبنى مكانها قلعة الجبل بأمر من صلاح الدين الأيوبي[48]، وذكر ابن تغرى بردي: "ولقد أقام الناس مدة طويلة بعد خراب هذا القصر يحفرون لأخذ الزئبق من شقوق البركة"[49].

النتائج

1- ظهر الإبداع في **هندسة بستان قصر** خمارويه، فكان من أوائل الإبداعات المشار إليها في المصادر العربية ولا سيما في مجال تنسيق الزهور والنباتات على شكل رسوم

وكتابات ملونة حسب ألوان النباتات المزروعة، الذي أصبح اختصاصاً يُدرس في وقتنا الحاضر.

2-دقة **الحسابات الهندسية الهيدروليكية** لتأمين ضغط مائي كافي لكل المياه الجارية في فروع الشبكة المائية الممتدة من خزان التجميع والواصلة إلى أعالي جذوع أشجار النخيل.

3-البراعة في تنفيذ **الأعمال الإنشائية** المرافقة لتقنية رفع المياه التي كانت شائعة في مصر (الساقية)، فالساقية كانت تحتاج لقناة مائية مرتفعة جداً ذات ميل مدروس لتنقل المياه المرفوعة من الآبار إلى خزان التجميع.

3-تطور **تقنية النقش على الخشب** وزخرفته وتلوينه أظهرت براعة الصناع والنحاتين ومهارتهم، وكان هذا واضحاً في نقش برج الطيور الخشبي وتلوينه ليكون كلوحة فنية نابضة بالحياة، كما ظهر في لوحة خمارويه مع جواريه والنقوش البارزة على حيطان دار الذهب الخشبية المزخرفة والمزينة بالذهب والأصباغ الملونة.

4-الدراسة **الهندسية المعمارية** الصحيحة لاتجاهات الرياح الباردة والحارة، ومسار أشعة الشمس في القبة التي كان خمارويه يجلس فيها ليطل على ما حوله من مناظر طبيعية خلابة.

5- تميز مهندسو القصر **بخبرة ودراية بالتطبيقات العملية لعلم الضوء** وظهرت في بستان النخيل الذي كانت جذوع أشجاره مكسوة بالنحاس المذهب وتتدفق منها المياه الفوارة عاكسة أشعة الشمس مشكلة لوحة طبيعية خلابة، كما ظهر هذا التطبيق أيضاً في بناء **بركة من الزئبق** لأول مرة في التاريخ حسب ما تذكر المصادر العربية لاستغلال انعكاس الأشعة الضوئية للقمر على الزئبق في سبيل تشكيل مناظر خلابة في الليل لجعل ليالي خمارويه ذات سحر خاص.

6-ربما كانت الإشارة إلى **السرير الهوائي** الذي استعمله خمارويه أول إشارة ترد في كتب التاريخ عن السرير الهوائي (المرتبة الهوائية) الذي يوضع على وجه الماء (هنا كان الزئبق) ويستعمل للاستلقاء عليه، الذي انتشر في وقتنا الحاضر بشكل واسع جداً.

7-ربما كانت **دور الحيوانات** التي تحدثت عنها المصادر في القصر الطولوني من أوائل حدائق الحيوانات المعروفة في وقتنا الحاضر التي انتشرت في أرجاء العالم قاطبة.

الحواشي

[1]- ابن منظور جمال الدين محمد بن مكرم (ت711هـ)، لسان العرب. وزارة الشؤون الإسلامية والأوقاف والدعوة والإرشاد، المملكة العربية السعودية، 1431هـ/ 2010م، ج2، مادة (عجب)، ص.69

2- ابن تغرى بردى جمال الدين يوسف (813-874هـ)، النجوم الزاهرة في ملوك مصر والقاهرة. نسخة مصورة عن طبعة دار الكتب، وزارة الثقافة والإرشاد القومي، المؤسسة المصرية العامة للتأليف والترجمة والطباعة والنشر، القاهرة، 1383هـ/ 1963م، ج3، ص1 وما يليها.

3-فرغلي أبو الحمد محمود، الدليل الموجز لأهم الآثار الإسلامية والقبطية في القاهرة. الدار المصرية اللبنانية، القاهرة، 1990م، ص.86

[4]- عكوش محمود، تاريخ ووصف الجامع الطولوني. ط1، مطبعة دار الكتب المصرية بالقاهرة، 1346هـ/ 1927م، ص10.

5-فرغلي، الدليل الموجز لأهم الآثار الإسلامية والقبطية في القاهرة. ص86.

[6]- ابن تغرى بردى، النجوم الزاهرة في ملوك مصر والقاهرة. ج3، ص14 وما يليها.
[7]-المصدر السابق، ج3، ص15.
8- المديني البلوي عبد الله بن محمد، سيرة أحمد بن طولون. تحقيق وتعليق محمد كرد علي، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، دون تاريخ، ص54.
9-ابن تغرى بردى، النجوم الزاهرة في ملوك مصر والقاهرة. ج 3، ص15.
10- فرغلي، الدليل الموجز لأهم الآثار الإسلامية والقبطية في القاهرة، ص58.
11-أحمد عبد الرازق، تاريخ وآثار مصر الإسلامية. دار الفكر العربي، القاهرة، 1420هـ/ 1999م، ص101.
12-ابن تغرى بردى، النجوم الزاهرة في ملوك مصر والقاهرة، ج3، ص53-54
13- الجبوري حميد جاسم و زايد عبد الوهاب، تكنولوجيا زراعة وإنتاج نخيل التمر. منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (فاو)، القاهرة، 2006م، ص25.
14- مرعي، حسن، النخيل وتصنيع التمور في المملكة العربية السعودية. وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية، 1391هـ/ 1971م، ص54
[1]5- فساقي: جمع فسقية، وهي حوض من الرخام ونحوه مستدير الشكل غالباً في وسطه نافورة تمج الماء فيه.
رزق عاصم محمد، معجم مصطلحات العمارة والفنون الإسلامية. مكتبة مدبولي، القاهرة، ط1، 2000م، مادة "فسقية"، ص214.
16-ابن تغرى بردى، النجوم الزاهرة في ملوك مصر والقاهرة. ج3، ص53-54
17-مرعي، النخيل وتصنيع التمور في المملكة العربية السعودية. ص54
18-المقريزي تقي الدين أحمد بن علي (ت845هـ)، المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار. ط2، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، 1987م، ج1، ص314
19-ري الماء بالطرق التقليدية من خلال ساقية في ريف محافظة قنا، الموقع الإلكتروني http://gallery.egyroom.com/

20-قواديس: جمع قادوس، وعاء كالجرة تُخرج به الناعورة الماء من السواقي أو الآبار إلى المزارع.
مسعود جبران، الرائد. ط7، دار العلم للملايين، بيروت، لبنان، 1992م، حرف القاف، مادة "القادوس"، ص614.
21- تضاعيف: تضاعيف الشيء أي أوساطه وثناياه.
مجموعة من المؤلفين، المعجم الوسيط. ط4، مجمع اللغة العربية، مكتبة الشروق الدولية، مصر، 1425هـ/ 2004م، باب الضاد، مادة "ضعف"، ص540.
22-المقريزي المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار. ج1، ص314.
23-كريم محمد، تربية الحمام هواية محببة ومربحة. 2015/11/29م، القاهرة، الموقع الإلكتروني https://www.alaraby.co.uk/
24-كريم، تربية الحمام هواية محببة ومربحة. الموقع الإلكتروني/https://www.alaraby.co.uk
25- الطحاوي، نهى، أخشاب نادرة. 2018م، الموقع الإلكتروني: https://www.arabsmakers.com
[2]6 - اللازورد: معدن شهير، أجود أنواعه الشفاف الصافي الأزرق الضارب إلى خُضرة وحُمرة، يُتخذ للحلي، واللازوردي: ما كان بلون اللازورد.
مسعود، الرائد. حرف اللام، مادة "اللازورد"، ص680.
27- القامة: وحدة طول وتعادل حوالي 172سم.
فاخوري محمود وخوام صلاح الدين، موسوعة وحدات القياس العربية الإسلامية. مكتبة لبنان ناشرون، 2001م، مادة "قامة"، ص147.
28- الخُرصُ والخِرص: الحلقة من الذهب والفضة.
الجوهري أبو النصر إسماعيل بن حماد (ت398هـ)، الصحاح. راجعه واعتنى به محمد محمد تامر وأنس محمد الشامي وزكريا جابر أحمد، دار الحديث، القاهرة، 1430هـ/2009م، حرف الخاء، مادة "خرص"، ص313.
29- ابن تغرى بردى، النجوم الزاهرة في ملوك مصر والقاهرة. ج3، ص ص 54-55.
30- إبراهيم أمامة، تطور الحفر على الخشب. 2018/8/17م، الرياض، مقال منشور على الموقع الإلكتروني https://www.sayidaty.net/node/756501
31- موسوعة كله لك، "طريقة الحفر على الخشب"، الموقع الإلكتروني -http://wiki.kololk.com/wiki10121 fnoon
32- النقش على الخشب إبداع مصري يقاوم الزمن منذ عصر الفراعنة، 21 يناير 2018، الموقع الإلكتروني https://www.alittihad.ae/article/9861/2013
33- ابن تغرى بردى، النجوم الزاهرة في ملوك مصر والقاهرة. ج3، ص55.

34-المرتبة الهوائية: هي كيس قابل للطي يملئ بالهواء ليأخذ شكل المرتبة العادية، ويستعمل في الرحلات السياحية ورحلات الكشافة ورحلات الصيد، ويستعمل كذلك في أحواض السباحة من قبل الكبار والأطفال كوسيلة للترفيه.

Wikipedia the Free Encyclopedia , *Air mattress* , https://en.wikipedia.org

35-Wikipedia the Free Encyclopedia, *Konrad Kyeser*, https://en.wikipedia.org

36-Wikipedia, the free encyclopedia, "Air mattress", https://en.wikipedia.org

37- الكندي المصري محمد بن يوسف، كتاب الولاة وكتاب القضاة. مهذباً ومصححاً بقلم رفن كَست، مطبعة الآباء اليسوعيين، بيروت، 1908م، ص147.

38- المقريزي، المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار. ج2، ص202.

39- المصدر السابق. ج2، ص202.

40- ابن تغرى بردى، النجوم الزاهرة في ملوك مصر والقاهرة. ج3، ص56.

41- المصدر السابق. ج3، ص58.

42- المصدر السابق. ج3، ص56.

43-المصدر السابق، ج3، ص ص 56-57.

44- طوقان فواز أحمد، الحائر. وزارة الثقافة والشباب، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية، 1979م، ص344.

45- المرجع السابق، ص355 وما يليها.

46- المقريزي، المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار. ج1، ص322.

47- المصدر السابق. ج1، ص328.

48- المصدر السابق. ج2، ص ص202-203.

9[4]- ابن تغرى بردى، النجوم الزاهرة في ملوك مصر والقاهرة. ج3، ص55.

المصادر والمراجع

1- **ابن تغرى بردى:** جمال الدين يوسف (813-874هـ)، **النجوم الزاهرة في ملوك مصر والقاهرة.** نسخة مصورة عن طبعة دار الكتب، وزارة الثقافة والإرشاد القومي، المؤسسة المصرية العامة للتأليف والترجمة والطباعة والنشر، القاهرة،1383هـ/ 1963م، ج3، 343ص.

2- **ابن منظور:** جمال الدين محمد بن مكرم، **لسان العرب**. وزارة الشؤون الإسلامية والأوقاف والدعوة والإرشاد، المملكة العربية السعودية، 1431هـ/ 2010م، ج2، 487 ص.

3-**أحمد**: عبد الرازق، **تاريخ وآثار مصر الإسلامية**. دار الفكر العربي، القاهرة،1420هـ/ 1999م، 286ص.

4-الجبوري: حميد جاسم **و زايد** عبد الوهاب، **تكنولوجيا زراعة وإنتاج نخيل التمر**. منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (فاو)، القاهرة،2006، 516 ص.

5-الجوهري: أبو النصر إسماعيل بن حماد (ت398هـ)، **الصحاح**. راجعه واعتنى به محمد محمد تامر وأنس محمد الشامي وزكريا جابر أحمد، دار الحديث، القاهرة،1430هـ/ 2009م، 1287ص.

6-رزق: عاصم محمد، **معجم مصطلحات العمارة والفنون الإسلامية**. ط1، مكتبة مدبولي، القاهرة، 2000م، 977ص.

7- **طوقان:** فواز أحمد، **الحائر**. وزارة الثقافة والشباب، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية، 1979م، 550ص.

8- عكوش: محمود، **تاريخ ووصف الجامع الطولوني**. ط1، مطبعة دار الكتب المصرية، القاهرة، 1346هـ/ 1927م، 204 ص.

9- **فرغلي:** أبو الحمد محمود، **الدليل الموجز لأهم الآثار الإسلامية والقبطية في القاهرة**. الدار المصرية اللبنانية، القاهرة، 1990م، 302ص.

10- فاخوري: محمود **و خوام:** صلاح الدين، **موسوعة وحدات القياس العربية الإسلامية**. مكتبة لبنان ناشرون، 2001م، 500 ص.

11- الكندي المصري: محمد بن يوسف، **كتاب الولاة وكتاب القضاة**. مهذباً ومصححاً بقلم رفن كَست، مطبعة الآباء اليسوعيين، بيروت، 1908م، 686 ص.

12-مجموعة من المؤلفين: المعجم الوسيط. ط4، مجمع اللغة العربية، مكتبة الشروق الدولية، مصر، 1425هـ/ 2004م، 1067 ص.
13-**المديني البلوي:** عبد الله بن محمد، **سيرة أحمد بن طولون**. تحقيق وتعليق محمد كرد علي، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، د.ت، 400ص.
14-**مرعي:** حسن، **النخيل وتصنيع التمور في المملكة العربية السعودية**، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية، 1391هـ/ 1971م، 517ص.
15-مسعود: جبران، **الرائد**. ط7، دار العلم للملايين، بيروت، لبنان، 1992م، 879ص.
16-**المقريزي**: تقي الدين أحمد بن علي (ت845هـ)، **المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار**. ط2، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، 1987م، ج1، 508 ص- ج2، 540 ص.

المراجع الإلكترونية

17-**إبراهيم:** أمامة، **تطور الحفر على الخشب**. 2018/8/17م، الرياض، الموقع الإلكتروني https://www.sayidaty.net
18- **حكاية الساقية والطاحونة**. 2013/7/10م- الموقع الإلكتروني https://kalemat101.blogspot.com
19- **ري الماء بالطرق التقليدية من خلال ساقية في ريف محافظة قنا**، الموقع الإلكترونيhttp://gallery.egyroom.com
20- **الطحاوي** نهى، 2018م-**أخشاب نادرة**. الموقع الإلكتروني: https://www.arabsmakers.com
21-كريم: محمد، **تربية الحمام هواية محببة ومربحة**. القاهرة،2015/11/29م، الموقع الإلكتروني https://www.alaraby.co.uk
22-**موسوعة كله لك، طريقة الحفر على الخشب**. الموقع الإلكتروني http://wiki.kololk.com
23- **النقش على الخشب إبداع مصري يقاوم الزمن منذ عصر الفراعنة**. 21 يناير 2018، الموقع الإلكتروني https://www.alittihad.ae
24-Wikipedia the Free Encyclopedia, *Air mattress,* https://en.wikipedia.org
25-Wikipedia the Free Encyclopedia, *Konrad Kyeser*, https://en.wikipedia.org