كلية الآداب
قســـــــم الآثـــــار
شعبــة الآثـــار الإسلاميـــة

" ملقف الهواء كعنصر إضاءة وتهوية طبيعية في عمائر القاهرة الدينية الباقية من عصر المماليك الجراكسة"
(٧٨٤- ٩٢٣هـ / ١٣٨٢ – ١٥١٧م)

"Wind catcher as a Natural lighting and Ventilation element in the Remaining Religious Buildings of Cairo during the Circassians Mamluk era"
(784-923 A.H / 1382-1517 A.D)

بحث مقدم من

نصر محمد نصر إبراهيم

Nasr Mohamed Nasr Ibrahim

طالب دكتوراة – قسم الآثار – جامعة طنطا
PhD student- Faculty of Arts- Department of Archaeology-Tanta University

(١٤٤٢ هـ / ٢٠٢٠م)

1442.H/ 2020 A.D

المستخلص:

تناولت تلك الدراسة عنصر الملقف بالعمائر الدينية بمدينة القاهرة خلال العصر المملوكي الجركسي (٧٨٤-٩٢٣ هـ /١٣٨٢-١٥١٧م) كعنصر إضاءة وتهوية طبيعية، وحددت الدراسة خمسة أنواع من الملاقف استخدمت خلال تلك الفترة

النوع الأول الملقف ذو البئر والنوع الثانى الملقف ذو المظلة البارزة عن السطح العلوي للمنشأة ، والنوع الثالث ذو الفتحة المكشوفة للسماء والتى يغطيها دلفة تثبت بمفصلات تفتح صيفاً وتغلق شتاءاً .

وتشترك هذه الأنواع الثلاثة فى وجود جزء خشبي يعلو السطح النهائي للمنشأة ويوجه جهة الشمال ، بينما النوعان الآخران لم يكن لهما جزء خشبي أعلى المبنى ، وقد اعتمدا على تقنية مختلفة لإقتناص الهواء وهى إما فروق الضغط الجوي أو الحمل الحراري.

Abstract

This treatise identified fifth types of wind-catchers (malqaf) In the remaining Religious Buildings of Cairo during the Circassians Mamluk era:-(784- 923A.H/1382-1517A.D) .

The first type called malqaf with well, the second type has a baroque canopy from the top roof of the building, the third type equipped with hinged shutter that open in summer and closed in winter .

These three previous types share a wooden part on the upper surface to be directed to the direction of the prevailing wind, which is to the north.

There are other two types of wind-catcher without wooden part on the upper surface, but their acquisition of air depended on a different technology, which were either differences in wind-pressure or convection.

استوعب معماري العصر المملوكى مشاكل المناخ واحتموا بعمرانهم من حرارة الشمس وعواصف الرياح بالتظليل والاحتواء والانفتاح على الداخل الأقل حرارة وتلوث وضوضاء، واستفاد المعماري المسلم من حركة الهواء بفعل تباين درجات الحرارة وبفعل فارق ضغط الرياح ، وكان المنهج السائد فى ذلك الحين هو التبريد بالتهوية الطبيعية والإشعاع الليلي البارد والتبريد التبخيري، مع تقليل الاكتساب الشمسي بالتظليل والتوجيه وتقليل التوصيل والنفاذية الحرارية من خلال مادة البناء وبعض المعالجات للفتحات باستخدام المشربيات والرفارف مع التنسيق الداخلي للمبنى وتوجيه بعض عناصره فى اتجاه الرياح السائدة كما هو الحال فى مقاعد العصر المملوكي، أو الاحتماء بالداخل كما هو الحال بالقاعات الشتوية في الدور والقصور فى ذلك العصر . ويعد ملقف الهواء أحد أهم المعالجات المناخية التى استخدمها معماري العصور الوسطى بصفة عامة، ومعماري العصر المملوكي بصفة خاصة وسوف نتناول بالتفصيل فى هذا البحث ملاقف العمائر الدينية بالقاهرة التى شيدت خلال العصر المملوكي الجركسي(**٧٨٤- ٩٢٣هـ / ١٣٨٢ – ١٥١٧م**).

<u>الملقف(الباذاهنج)</u>

يعد ملقف الهواء (Wind Catcher)([١]) من أهم نظم التبريد التى عرفتها العمارة على مر العصور فى مصر وغيرها من حضارات العالم، ولما كانت الرياح فى مصر شمالية باردة نسبياً ومنعشة لقدومها عبر مسطح مائي وهو البحر الأبيض المتوسط فإن أثرها فى الصيف يكون طيباً ولطيفاً، ويعد تصميم وهندسة هذه الملاقف وتباين أنواعها بما يتواءم مع التداعيات المناخية وتقلبات الطقس إنّما يدل علي مدي اتساع الرؤية والتفوق الهندسي والعبقرية المِعمارية التي جمعت بين حاجات البيئة ومتطلبات الخصوصية الاجتماعية وفي ذات الوقت لم تهمل النواحي الجمالية ([٢]).

<u>الملقف لغوياً</u>

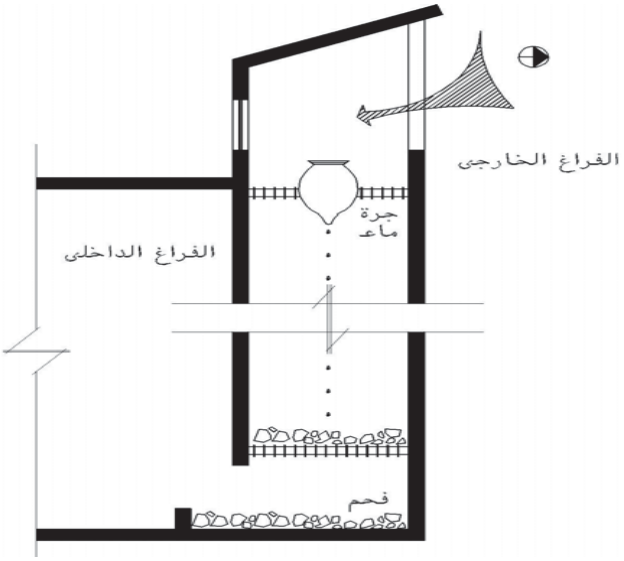
ملقف : لقف الشيء بتشديد القاف وفتحها وفتح الفاء أى تناولته بسرعة ([٣]) مصداقاً لقوله تعالى " وألق ما فى يمينك تلقف ما صنعوا "، ([٤]) لقف الكرة وغيرها : مسكها، أخذها بسرعة، لقف الطعام : بلعه. ([٥])

أما الباذاهنج ([٦]): فهو لفظ فارسي معرب من مقطعين (باذ) أى منبسط أو مفتوح (آهنج) ساحب ([٧]) فيكون مجمل المصطلح بمعنى ساحب الهواء أو مدخله أو فتحة التهوية أو طريق النسيم، ويجمع على باذاهنجات . ([٨]) وغطاء الباذاهنج فوق السطح يقال له خرطوم ، والخرطوم بمعنى الأنف ومقدم كل شيء بيد أنه لم يصلنا أى خرطوم باذاهنج من العصر المملوكي ([٩])

ويقصد به من الناحية الفنية غطاء من الخشب أو الغرد (البوص) يعلو فتحة الباذاهنج فوق سطح البناء، ويغلب على الظن أن هذا الخرطوم كان على هيئة مثلث يشبه الأنف، ومنه اتخذت تلك التسمية ([١٠]) وهو معروف فى البحرين باسم الكشتيل وفى الإمارات باسم البارجيل([١١]) وفى قطر باسم البادكير([١٢]) وفى المناطق الشرقية للمملكة العربية السعودية وبخاصة منطقة الأحساء باسم البادجين ([١٣]) ومعروف فى سوريا باسم البيطنج، وفى المناطق الصحراوية فى إيران يطلقون عليه الصهريج لاستخدامها فى تبريد المياه بالصهاريج المحفورة تحت سطح الأرض. ([١٤])

<u>الملقف معمارياً</u>

هو عبارة عن بئر رأسي أو مائل للهواء، يبنى عادة فى جدار القاعة المقابل لإتجاه الرياح النقية السائدة فى فصل الصيف، ويرتفع فوق أسطح المنشآت مع تنوع وظائفها، ([١٥])حيث يفتح من أعلى فوق مستوى السطح العلوي للبناء، ولما كانت الرياح الرطبة فى مصر تهب من الشمال والشمال الغربي، غلقت جوانبه الجنوبية والشرقية وفتح من الناحيتين الشمالية والغربية وهما الجهتان اللتان تقابلان الرياح تيار الرياح السائدة، ([١٦])وغالباً ما كان سقفه ينحدر ويميل لكى يساعد على تلقف الهواء وتمريره إلى الداخل بواسطة فتحة أسفل المكان المتصل بالملقف.([١٧])



شكل (١) الملقف كعنصر تهوية طبيعية فى العمارة

(عن شفق عوض الوكيل)

وقد ذكر ابن رجب فى كتابه " تحفة الأحباب فى نصب الباذاهنج والمحراب " بأن زاوية ميل الملقف ٢٧,٥ درجة وزاوية القبلة ٣٧ درجة فيقول " أعلم أن سمت القبلة بمدينة مصر حماها الله على سبعة وثلاثين درجة وسمت الباذاهنج سبعة وعشرين ونصف درجة ....." ([١٨])

وبناء على ذلك فأن أى تغيير فى زاوية ميل الملقف قد تؤثر على كفاءة عمله بحيث يصبح نتيجة خطأ تحديدها أداة لقف الهواء الحار بدلاً من الهواء البارد.([١٩])

ويمكن تبريد الهواء المتدفق من خلال الملقف قبل مروره داخل المنشأة وذلك بمروره على سطح مائي، أو عن طريق تعليق حصر مبللة بالماء داخل بدن الملقف، أو عن طريق وضع فحم نباتي على شبك معدني.([٢٠]) (شكل ١)

أنواع الملاقف

تنوعت الملاقف فى العمائر الدينية فى عصر المماليك الجراكسة والتى حصرها البحث فى خمسة أنواع يختلف كل نوع عن الآخر اختلافاً كلياً من حيث الشكل والتصميم ولكن يجمعها وظيفياً لقفها للهواء من الاتجاه السائد للرياح وهناك نوعان من الملاقف وهما النوع الرابع والخامس لم يصطلح عليهما اسم ملقف صراحة ولكن غلب عليهما دورهما الوظيفي كملاقف صريحة للهواء فمثلاً النوع الرابع سمى بالمنور أى مصدر للإضاءة الطبيعية ولكنه وظيفياً كان مصدر للتهوية الطبيعية أكثر منه مصدراً للإضاءة الطبيعية. وكما يقول عرفان سامى" الوظيفة هى المختبر الذى يقاس به صحة التصميم وللعقل والمنطق المقام الأول فى الحكم والتقدير".([٢١]) وباستعراض تلك الأنواع الخمسة نجدها كالتالى:

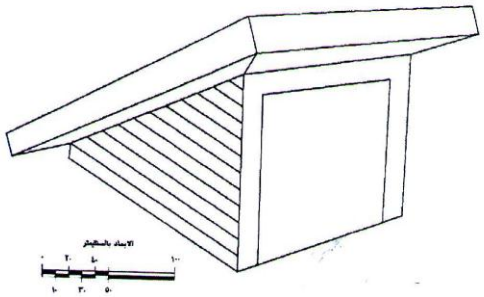
النوع الأول

وهو عبارة عن ملقف غلب عليه اسم الملقف ذو البئر، وهو عبارة عن مجارى داخل الجدران الخلفية السميكة للإيوانات والتى تتميز بسعة حرارية عالية حيث تؤدى دوراً كبيراً فى عملية تلطيف درجة الحرارة، ([٢٢]) وتنتهى تلك المجارى فوق الأسطح بحاجز مائل يساعد على توجيه الهواء الى داخلها وبالتالى توصيل الهواء المطلق الرطب للإيوانات أو للفراغ المعمارى الذى تخدمه تلك الملاقف، ([٢٣])وقد لجأ المعمار إلى هذا النوع فى العمائر التى تحدها المبانى فى أكثر جهاتها بسبب مجاورة وتلاصق تلك المبانى، وبالتالى يتعذر فتح نوافذ للتهوية والإضاءة، أو المبانى التى تمتاز بتعدد طوابقها وحينها يحتاج المعمار لتهوية وإضاءة الطوابق السفلية. ([٢٤]) (شكل ١)

النوع الثاني

وهو الملقف الخشبي ذو الأتجاه الواحد، ([٢٥]) وهو أبسط أنواع الملاقف، وهو عبارة عن مظلة مائلة بارزة عن السطح النهائى للمبنى. ويوجد فى المناطق التى تكون الرياح فيها ثابتة الإتجاه وهو ما عليه ملاقف منشآت القاهرة، وغالباً ما كان سقف هذا النوع ينحدر ويميل لكى يساعد على تلقف

الهواء وتمريره إلى الداخل مباشرة، وهذا النوع منتشر فى مصر ومدنها كالقاهرة ومدن الصعيد والوجه البحري حيث أن الرياح فيها ثابتة الأتجاه فى الغالب وهو الأتجاه الشمالي. (٢٦) وتتيح زيادة ارتفاع الملقف أعلى سقف مبناه إمكانية أفضل لزيادة سرعة تدفق الهواء الداخل من خلاله، كما أن الأرتفاع يضمن الحصول على هواء نقى نسبياً من العوالق الترابية وذلك لبعد مصدر الهواء عن سطح الأرض، فالتقديرات المناسبة للإرتفاع تقدر ب ٣م ولا تقل عن٢ م تقريباً فوق سطح المنشأة حتى لا تحيد عنه الرياح.(٢٧)

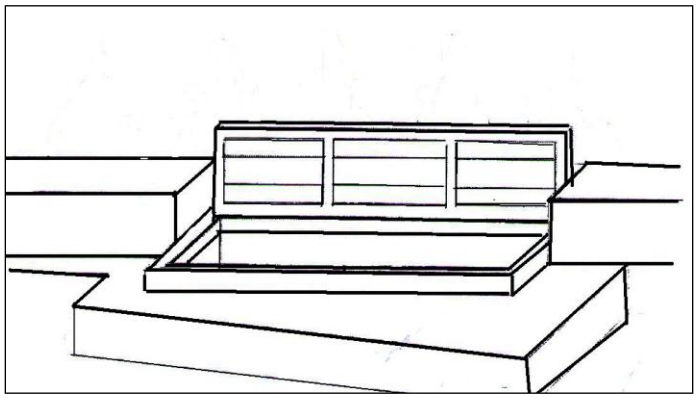


شكل (٢) الملقف من النوع الثانى

(عن لميس عزمي)

<u>النوع الثالث</u>

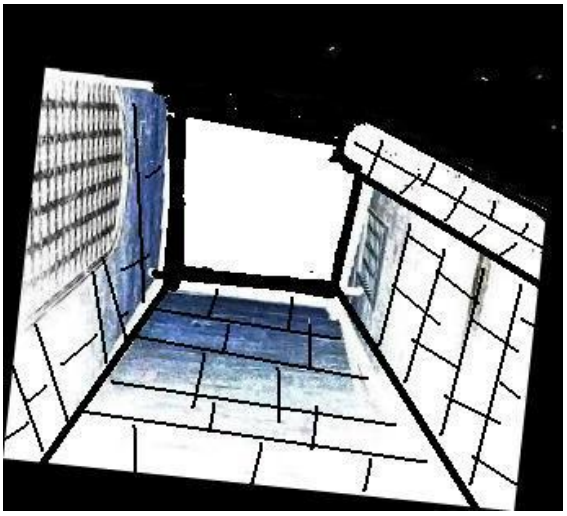
وهو الملقف ذو الطبيعة المتحركة، عبارة عن فتحة كشف سماوي مربعة أو مستطيلة الشكل بشكل أفقي فى سمت السقف الخشبي نفسه ومغشاه بمصبعات من الخشب الخرط يغلق عليها ضلفة خشبية متحركة للخارج بنفس سعة الفتحة تثبت بمفصلات فى ضلعها الجنوبي، ويتم فتحها بشكل مائل فى أتجاه الشمال فى فصل الصيف لتحقق التهوية الطبيعية بأستقبالها للهواء البارد ودفعه لداخل المبنى، وتغلق هذه الضلفة لإسفل على الفتحة لتصبح جزءاً من السقف وذلك فى فصل الشتاء أو أثناء هبوب رياح غير مرغوب فيها.(٢٨)



شكل (٣) الملقف من النوع الثالث(عن لميس عزمي)

النوع الرابع

وهو الملقف المنور أو (المنور الملقف) وعادة ما يكون مستطيل أو مربع الشكل وموضعه فى أغلب العمائر فى بداية أو نهاية دهليز الدخول للمنشأة، وقد يتوفر بالدهليز منورين فى بدايته ونهايته، وهو عبارة عن فتحة كشف سماوى تستخدم لإنارة وتهوية الدهليز وخاصة لوجود مزملة فى غالب الأمر يتم تبريد ماؤها من خلال هذا الملقف المنور ولايقتصر دور هذا النوع من الملاقف على تهوية دهليز الدخول فقط بل يقوم بدور فعال فى تهوية باقى وحدات المنشأة حيث يقوم المعمار بفتح شباك أو أكثر من الإيوانات يطل على الدهليز لتحقيق الأستفادة القصوى من تحقيق دورة هواء دائمة ومتجددة بالمنشأة.



شكل (٤) الملقف من النوع الرابع(عمل الباحث)

وهذا النوع لم يقتصر دوره على كونه ملقف ومنور بل يقوم فى بعض الأحيان بدور مهرب للهواء الساخن بالمنشأة حسب اختلاف ضغط الهواء خلال ساعات اليوم، وانتشر هذا النوع انتشاراً كبيراً فى عمائر المماليك الجراكسة.

النوع الخامس

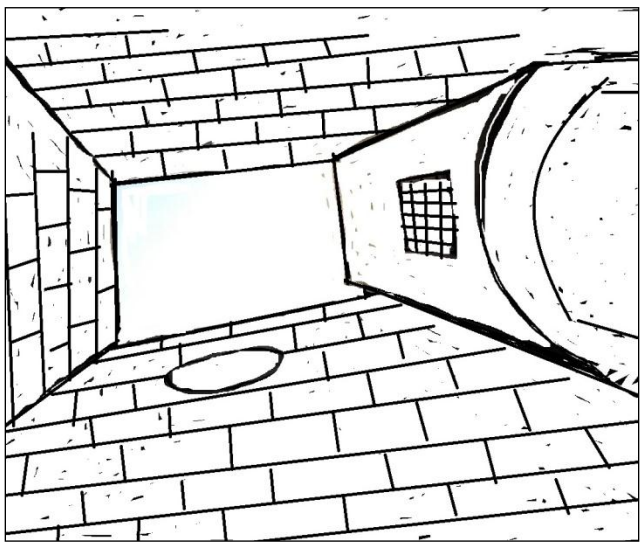
ويتخذ شكل شمسية كبيرة تتصدر الإيوان الشمالي الغربي للمنشأة الدينية وكانت تقوم بدور ملقف الهواء بحيث يتم وضعها بانحراف لجهة الشمال لتساير اتجاه الرياح السائدة وتلقف أكبر قدر ممكن من الهواء لتجديد دورته داخل المنشأة ، وإن كان هذا الحل المعماري يسمى باب ريح ([٢٩]) كونه فتحة فى الجدار وليس فى السقف وكان أحد أبواب القصر الشرقى الفاطمى يعرف بباب الريح لوقوعه فى الإتجاه الشمالي الشرقي مستقبلاً الرياح الشمالية .

وسوف نتناول فى هذا الجزء دراسة للملاقف والمناور بأنواعها المتعددة فى العمائر الدينية الباقية من عصر المماليك الجراكسة بمدينة القاهرة (٧٨٤- ٩٢٣هـ / ١٣٨٢ – ١٥١٧م) وسوف يتتبع البحث ملاقف ومناور تلك المنشآت تتبعاً تاريخياً كما يلى

مدرسة وخانقاة الظاهر برقوق (٧٨٦-٧٨٨هـ/ ١٣٨٤-١٣٨٦م)

يؤدى المدخل الرئيسي إلى دركاة مستطيلة المسقط فتح فى جدارها الشمالي الشرقى فتحة معقودة تؤدى إلى الدهليز المفضى إلى الصحن، يحتوى دهليز الدخول على منورين كشف سماوي الأول فى بداية الدهليز يلى الدركاة مباشرة (شكل ٥) والثانى فى نهاية الدهليز حيث يفضى إلى الصحن مباشرة، وهما من النوع الرابع للملاقف ويحتوى الدهليز فى جداره الجنوبي الغربي على مزملة كان يتم تبريد ماؤها بواسطة هذين الملقفين، وفتح فى الجدار الشمالي الغربي لهذا الدهليز شباك مستطيل ذو مصبعات معدنية للمساهمة فى تهوية وإنارة إيوان القبلة من خلال دورة متجددة للهواء يشارك فيها الصحن مع الشبابيك مع ملاقف الهواء، ويوجد بالجدار الجنوبى الغربى لهذا الدهليز خلوتان تعتمدان فى إنارتهما وتهويتهما على هذين المنورين الملقفين بلإضافة إلى السكن العلوي لشيخ المدرسة وكذلك دركاة الدخول نفسها حيث فتح أعلى الباب المفضى من الدركاة إلى الدهليز شباكان للإستفادة من الإضاءة والتهوية المتحصلة من هذين الملقفين المنورين خصوصاً عند غلق باب المدرسة الرئيسي.

ويتقدم القبة (المدفن) (ملقف منور) مستطيل الشكل لإضاءة وتهوية القبة بمشاركة شبابيك الواجهة الرئيسية، والشباك المطل على إيوان القبلة فى الجدار الجنوبي الغربي لمربع القبة .



شكل (٥) ملقف بدهليز الدخول لمدرسة الظاهر برقوق

(عمل الباحث)

مدرسة إينال اليوسفي (٧٩٤-٧٩٥هـ/ ١٣٩٢-١٣٩٣م)

يؤدى المدخل الرئيسي للمدرسة إلى مساحة مستطيلة أطلقت عليها الوثيقة " دهليز مستطيل " ويبلغ طوله ٦,٧ م وعرضه ١,٧٥ م بالضلع الجنوبي الغربي يوجد دخلة معقودة وصفتها الوثيقة على أنها مزملة بدرابزين من الخشب الخرط (مفقود حالياً) ينتهى الدهليز من الجهة الجنوبية الشرقية بدهليز فرعى متعامد عليه وفتح فى سقف منطقة التقاء الدهليزين ملقف هواء([٣٠]) مستطيل الشكل من النوع الثانى وهو من الخشب الحديث خلو من الزخرف، حيث يقوم بتلقف الهواء وإضاءة الدهليزين وكذلك دركاة الدخول كذلك يساهم فى إضاءة وتهوية الإيوان الشمالي الغربي الذى يطل على الدهليز الرئيسي من خلال شباك مستطيل يغشيه مصبعات معدنية، بالإضافة إلى تبريد قدور الماء الفخارية داخل المزملة .

خانقاة السلطان فرج بن برقوق (٨٠١-٨١٣هـ/١٣٩٨-١٤١٠م)

يؤدى المدخل الرئيسي إلى دركاة مستطيلة المسقط فتح فى جدارها الشمالي الشرقى فتحة معقودة تؤدى إلى الدهليز المفضى إلى الصحن، يحتوى دهليز الدخول على ملقفين منورين كشف سماوي الأول فى بداية الدهليز يلى الدركاة مباشرة والثانى فى نهاية الدهليز وهما من النوع الرابع للملاقف، ولهما دور رئيسي وفعال فى إنارة وتهوية الخلوات والحواصل على جانبي الدهليز وكذلك خلوات الأدوار العليا التى تطل على الدهليز بشبابيك مستطيلة يغشيها مخرزات خشبية .

مدرسة الأمير عبد الغنى الفخري(٨٢١هـ/١٤١٨م)

يؤدى المدخل الرئيسي إلى دركاة مستطيلة المسقط فتح فى جدارها الجنوبى الغربي فتحة باب تفضى إلى دهليز مستطيل يبلغ طوله ١٠,٤ م وعرضه ١,٣٠م، ويغطى سقف هذا الدهليز قبو برميلي يحتوى فى طرفيه على ملقفين([٣١]) منورين كشف سماوي من النوع الرابع، كان لهما بالغ الأثر فى إضاءة وتهوية الدهليز وتجديد دورة الهواء بداخل المدرسة حيث فتح فى الجدار الجنوبي الغربي لهذا الدهليز شباك مستطيل يطل على الإيوان الشمالي الغربي، أضف إلى ذلك ترطيب قدور الماء الفخارية داخل المزملة الموجودة فى فتحة معقودة بالجدار الشمالي الشرقي للدهليز.

القاضي عبد الباسط بالخرنفش (٨٢٣هـ/١٤٢٠م)

يؤدى المدخل الفرعي فى الجهة الشمالية للمدرسة إلى دركاة مربعة تفضى إلى دهليز مستطيل مغطى بسقف خشبى حديث، يقع خلف الإيوان الشمالي الغربي، ينتهى هذا الدهليز بملقف من النوع

الرابع ساهم بدور بارز فى إضاءة وتهوية الجزء الخلفى من المدرسة المحاط بالمبانى المجاورة التى تحجب عنه الإضاءة والتهوية، كذلك ساهم فى إضاءة وتهوية الإيوان الشمالي الغربي والذى يفتح على الدهليز بفتحة شباك مستطيل كبير مما يساهم فى تجديد دورة الهواء بالمدرسة نتيجة وقوع ذلك الدهليز فى الجهة الشمالية الغربية أى فى أتجاه الرياح الشمالية السائدة.

مدرسة الأشرف برسباى (٨٢٩هـ/١٤٢٥م)

كان لهذه المدرسة حظ وافر من الملاقف حيث تحتوى على خمسة ملاقف مختلفة الأنواع وهى كالتالى :-

ملقف الدهليز :-يؤدى المدخل الرئيسي إلى دركاة مستطيلة بجدارها الشمالى الشرقى فتحة باب تؤدى إلى دهليز مستطيل مغطى بالواح خشبية حديثة خلو من الزخرف يبدأ هذا الدهليز بعد الدركاة مباشرة بملقف من النوع الرابع ساهم بدور بارز فى تهوية وإضاءة الدهليز، وكذلك دركاة الدخول خاصة حين غلق الباب الرئيسي كما يساهم فى تجديد دورة الهواء بالمدرسة حيث يفتح بالجدار الشمالي الشرقي للدهليز شباك يطل على إيوان القبلة، أضف إلى ذلك دوره الهام فى ترطيب قدور الماء الفخارية داخل المزملة الموجودة فى فتحة معقودة بالجدار الجنوبي الغربي للدهليز كما قام المعمار بفتح شباك مستطيل فى نهاية الدهليز بالجهة الشمالية الغربية للمساهمة فى تهوية الدهليز والمنشأة ككل.

ملاقف إيوان القبلة :-

يعلو الضلع الجنوبي الشرقي من إيوان القبلة ثلاثة ملاقف هوائية من النوع الثانى مستطيلة الشكل مصنوعة من الخشب والآجر، وفتح أسفل كل منها قناة لتوصيل الهواء البارد إلى داخل الإيوان عبر نافذتين معقودتين بعقدين مدببين وقمرية تعلو المحراب والنافذتين والقمرية يغشيهما حالياً حجاب من الجص المعشق بالزجاج الملون مما يحول دون أداء الملاقف لدورها فى تهوية الإيوان. (٣٢)

وهذه الملاقف الثلاثة مبنية من الآجر ويغطيها سقف خشبي مائل يرتفع من الناحية الشمالية الغربية بمتوسط ١,٢٥م وفتح فى كل منها فتحة للقف الهواء فى الضلعين الشمالي الغربي والشمالي الشرقى.

ملقف الإيوان الشمالي الغربي :-

يتصدر الإيوان الشمالي الغربي دخلة مستطيلة ذكرتها وثيقة الوقف بلفظة صفة حيث جاءت كالتالى ".....بصدر الإيوان البحري صفة يعلوها باذاهنج ..." (٣٣) ولكن موضع هذا الملقف يغطيه حالياً

سقف خشبي. ([٣٤]) وهو ملقف من النوع الأول، وكان يقوم هذا الملقف بتهوية وإضاءة الإيوان الشمالي الغربي بالإضافة إلى الخلاوى الملحقة على جانبى الإيوان.

مسجد ومدرسة جاني بك (٨٣٠هـ/١٤٢٦م)

ملقف الدهليز:-

يؤدى المدخل الرئيسي إلى دركاة مستطيلة المسقط فتح فى جدارها الجنوبى الغربي فتحة باب تفضى إلى دهليز مستطيل فتح فى بداية سقفه ملقف من النوع الرابع كان له بالغ الأثر فى إضاءة وتهوية الدهليز وتجديد دورة الهواء بداخل المدرسة حيث فتح فى الجدار الجنوبي الغربي لهذا الدهليز شباك مستطيل يطل على الإيوان الشمالي الغربي، أضف إلى ذلك ترطيب قدور الماء الفخارية داخل المزملة الموجودة فى فتحة معقودة بالجدار الشمالي الشرقي للدهليز.

ملقف إيوان القبلة:-

استغل المعمار سمك جدار القبلة فى عمل تجويف رأسي كشف سماوي يدخل إليه عن طريق فتحة معقودة بعقد مدبب فى الركن الجنوبي لجدار القبلة، وهو ملقف من النوع الأول، وقد ساهم هذا الملقف فى تهوية وإضاءة إيوان القبلة نظراً لضيق الحارة التى تشرف عليها الواجهة الجنوبية الشرقية فكان هذا الملقف هو السبيل الوحيد لتهوية وإضاءة المنشأة خاصة أن الصحن مغطى بسحابة من القماش السميك.([٣٥])

ملقف القبة (المدفن):-

الحق المعمار بالقبة (المدفن) فى جهتها الجنوبية بسدلة كانت مخصصة لجلوس قراء القرآن الكريم ([٣٦]) ويسقف تلك السدلة ملقف هواء من النوع الثانى وهو ملقف خشبى مجدد حديثاً.

مسجد ومدرسة جوهر اللالا (٨٣٣هـ/١٤٣٠م)

ملقف الدهليز:-

يؤدى المدخل الرئيسي إلى دركاة مربعة المسقط فتح فى جدارها الجنوبى الغربي فتحة باب تفضى إلى دهليز مستطيل منكسر فتح فى بداية سقفه ملقف من النوع الرابع كان له بالغ الأثر فى إضاءة وتهوية الدهليز وتجديد دورة الهواء بداخل المدرسة حيث فتح فى الجدار الجنوبي الغربي لهذا الدهليز شباك مستطيل يطل على إيوان القبلة ليستقبل الهواء البارد القادم من الملقف بالإضافة إلى ترطيب قدور الماء الفخارية داخل المزملة الموجودة فى فتحة معقودة بالجدار الشمالي الشرقي للدهليز، إلى جانب تهوية وإضاءة قاعة السكن التى تفتح بشباك على بئر الملقف.([٣٧])

ملقف إيوان القبلة:-

نظراً لصغر مساحة المدرسة، قام المعمار بتوسعة إيوان القبلة بسدلتين جانبيتين وزود السدلة اليمنى أى التى تقع بالجهة الجنوبية الغربية من الإيوان بملقف هواء كما تذكر الوثيقة " سدلتان متقابلتان يمنة ويسرة فالتى هى يمنة بصدرها كتبية خشباً بكريدى يعلوها باذاهنج ..." (٣٨)

وهذا الملقف لا وجود له الآن حيث تم سد فتحته خلال أعمال الإصلاح والتجديد فى وقت غير معلوم. (٣٩) وترى كل من ليلى كامل الشافعى(٤٠) ولميس عزمي(٤١) أن هذا الملقف كان على هيئة فتحة مستطيلة فى سقف السدلة قام المعمار بتركيب شبكة من النحاس عليها.

ولكن ترى الدراسة أن تركيب شبكة من النحاس فقط لا توفر الحماية الكافية لفرش الإيوان من مياه الأمطار فى الشتاء، فربما يكون الأصوب أنه كان ملقف من النوع الثالث ذو الطبيعة المتحركة عبارة عن فتحة كشف سماوي مستطيلة الشكل بشكل أفقي فى سمت السقف الخشبي نفسه ومغشاه بمصبعات من الخشب الخرط يغلق عليها ضلفة خشبية متحركة للخارج بنفس سعة الفتحة تثبت بمفصلات فى ضلعها الجنوبي، ويتم فتحها بشكل مائل فى أتجاه الشمال فى فصل الصيف لتحقق التهوية الطبيعية باستقبالها للهواء البارد ودفعه لداخل المبنى، وتغلق هذه الضلفة لإسفل على الفتحة لتصبح جزءاً من السقف وذلك فى فصل الشتاء أو أثناء هبوب رياح غير مرغوب فيها.

مدرسة تغرى بردى (٨٤٤هـ/١٤٤٠م)

يؤدى المدخل الرئيسي إلى دركاة مستطيلة المسقط فتح فى جدارها الجنوبى الشرقى فتحة باب تفضى إلى دهليز مستطيل فتح فى بداية سقفه ملقف من النوع الرابع كان له الدور الرئيسي فى إضاءة وتهوية الدهليز وتجديد دورة الهواء بداخل المدرسة.

مسجد قراقجا الحسنى (٨٤٥هـ/١٤٤١م)

تذكر وثيقة وقف قراقجا الحسني احتواء الجدار الشمالي الشرقي لإيوان القبلة على ملقف هواء " ... قمريات زجاج ملوناً عدتها ثمان وذات الباذاهنج العالى على ذلك ....."(٤٢) وهو ملقف من النوع الثالث ذو الطبيعة المتحركة حيث يغلق عليه ضلفة خشبية تفتح صيفاً تجاه الشمال ويتم غلقها فى الشتاء، وهذا الملقف تم تجديده فى سنة ١٩٤٩م حينما قامت لجنة حفظ الآثار بترميم سقف الإيوان بالكامل .(٤٣)

مسجد ومدرسة وخانقاة قايتباى بالقرافة (٨٧٧-٨٧٩هـ/ ١٤٧٢-١٤٧٤م)

يؤدى المدخل الرئيسي إلى دركاة مستطيلة المسقط فتح فى جدارها الجنوبي الغربي فتحة باب تفضى إلى دهليز مستطيل منكسر فتح فى بداية سقفه ملقف([٤٤]) من النوع الرابع كان له بالغ الأثر فى إضاءة وتهوية الدهليز وتجديد دورة الهواء بداخل المدرسة.

بالإضافة إلى ترطيب قدور الماء الفخارية داخل المزملة الموجودة فى فتحة معقودة بالجدار الشمالي الشرقي للدهليز.

مدرسة قجماس الإسحاقى (٨٨٥-٨٨٦هـ/١٤٨٠-١٤٨١م)

يؤدى المدخل الرئيسي إلى دركاة مربعة المسقط فتح فى جدارها الشمالي الشرقي فتحة باب معقودة بعقد مدبب تفضى إلى دهليز مستطيل فتح فى بداية سقفه ملقف من النوع الرابع.

جامع قايتباى بالمنيل (٨٨٦-٨٩٦هـ/١٤٨١- ١٤٩٠م)

يؤدى المدخل الرئيسي إلى دركاة مستطيلة المسقط فتح فى جدارها الجنوبي الغربي فتحة باب معقودة بعقد مدبب تفضى إلى دهليز مستطيل فتح فى نهايته ملقف من النوع الرابع ذكرته وثيقة الوقف كالتالى ".....منور سماوي بوجه خركاه مأمونى ...." ([٤٥]) ساهم بدور كبير فى إضاءة وتهوية الدهليز، بالإضافة إلى تبريد قدور المزملة الكائنة أسفل الملقف مباشرة.

مدرسة أزبك اليوسفي (٩٠٠هـ/١٤٩٤م)

يتصدر الإيوان الشمالي الغربي سدلة فتح فى جدارها الشمالي الغربي فتحة معقودة كبيرة تمثل أبعادها ٢,٢٠م × ٣م وقد وضعت بإنحراف لتساير إتجاه الرياح وهى بذلك تمثل ملقف هواء من النوع الخامس، وقد ساعدت على تجديد دورة الهواء بالمنشأة خاصة لوقوعها على بركة الفيل حينذاك.([٤٦])

مدرسة السلطان الغورى (٩٠٩-٩١١هـ/١٥٠٤-١٥٠٥م)

يؤدى المدخل الرئيسي إلى دركاة مستطيلة المسقط فتح فى جدارها الجنوبي الغربي فتحة باب معقودة بعقد مدبب تفضى إلى دهليز مستطيل فتح فى نهايته ملقف من النوع الرابع.

مدرسة قرقماس أمير كبير (٩١١-٩١٣هـ/١٥٠٦-١٥٠٧م)

ملقف الإيوان الشمالي الغربي :-

يتصدر الإيوان الشمالي الغربي شمسية كبيرة جداً يبلغ اتساعها ٢,٣٥ م، ورغم إغفال الوثيقة ذكر ما كان يغشيها إلا أن المرحوم الدكتور مصطفى نجيب يرى أنه لم يكن حجاب جصي بأى حال من الأحوال بل كان حجاب من الخرط الميموني أو الصهاريجي، وذلك لقدرة الخشب على تحمل تغشية مثل هذا الفراغ الكبير بخلاف الجص ضعيف المقاومة([٤٧])

وموضع هذه الشمسية فى الإتجاه الشمالي الغربي مع كبر حجمها لا يدع مجال للشك كونها استخدمت كملقف هواء مثلها مثل شمسية مدرسة أزبك اليوسفي.

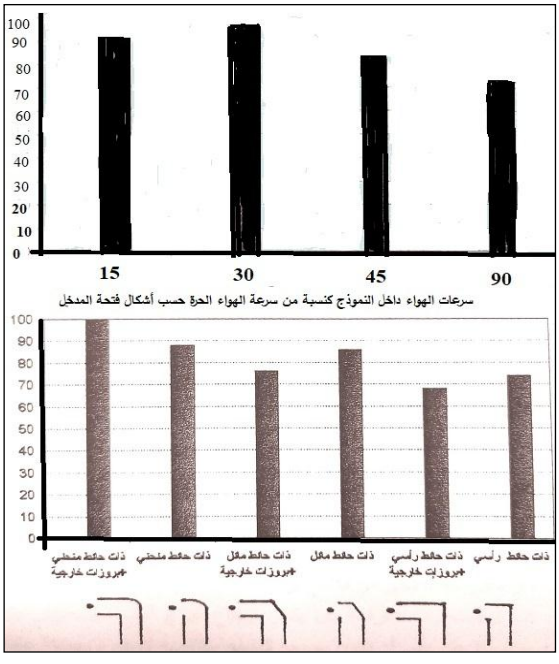
تحليل أداء الملقف:

تخضع فكرة الملقف لقانوني حركة الرياح والضغط الجوي، فمن المعروف أن الهواء عندما يكون بارداً يقل حجمه وتزداد كثافته ووزنه فيزداد ضغطه فيندفع إلى داخل الملقف المصوب تجاهه ويسقط منجذباً إلى أسفل حيث منطقة الضغط المنخفض بداخل القاعة فيطرد الهواء الساخن الذى يزداد حجمه وتقل كثافته ووزنه فيخف ضغطه ويرتفع إلى أعلى حيث يخرج من نوافذ القاعة ويحل محله الهواء البارد، وبذلك يتجدد الهواء بأستمرار داخل القاعة.(٤٨)

وقد تم إجراء دراسة حديثة على ملاقف الهواء أثبتت تفوقها على أنظمة التبريد الميكانيكية الكهربائية الحديثة، وذلك لإحتواء الهواء الطبيعي على الأيونات السالبة المنعشة التى تفتقدها التهوية الإصطناعية المشحونة بالأيونات الموجبة المسببة للخمول والكآبة، وقد قام الباحثون بدراسة عملية من خلال بناء ملقف ذو جدران مغلفة بطابوق مفخور بدرجة حرارة تتراوح بين ٧٥٠-١١٥٠ مئوية والتى تتكامل فيه الخاصية الشعرية مما يجعل محتواه المائي معتدلاً عند ترطيبه ، فأظهرت القياسات فى الأيام الحارة خفض درجة الحرارة فى داخل المبنى حوالى ١٢ درجة مئوية. (٤٩)

وعند تصميم الملقف يجب على المصمم وضعه وتوجيه فتحته بمواجهة هبوب الرياح فقد يغير المبنى الجديد الذى يحتوى على الملقف والمبانى المجاورة له اتجاه حركة الرياح السائدة بشكل كبير، لذا فمن الواجب دراسة حركة تدفق الهواء على المبنى الجديد ضمن محيطه ، وذلك للتأكد من صحة موضع الملقف، لأن الوضع الخاطىء قد يحوله إلى مهرب للرياح، ويعتمد حجم الملقف على درجة حرارة الهواء فى الخارج، فإذا كانت درجة الحرارة عند مدخل الملقف متدنية وجب أن تكون مساحة مقطعه الأفقى كبيرة، أما عندما تكون درجة حرارة الهواء المحيط أعلى من الحد الأقصى للراحة المتعلقة بالمحيط الحراري، فيصبح لزاماً أن تكون مساحة مقطعه الأفقي صغيرة شرط أن يتم تبريد الهواء المتدفق من خلال الملقف قبل السماح بانتشاره فى داخل المبنى، ففى العراق حيث ترتفع درجة الحرارة فى فصل الصيف إلى ٤٥ ْ يكون مهوى الملقف عادة ضيقاً جداً، ويوضع فى الناحية الشمالية وتكون فتحته صغيرة جداً وذلك للسماح للهواء بأن يبرد قبل تدفقه إلى الداخل، وهذا يشبه منخر الأنسان الذى يتغير فيه شكل فتحتيه فتكونان أصغر فى الدول الباردة حتى لا يصل الهواء إلى الرئتين إلا بعد أن يدفأ باتصاله بالقصبة الهوائية التى تكون درجة حرارتها مساوية لدرجة حرارة الجسم.(٥٠)

وقد أشارت أحدى الدراسات المجراة باستخدام نفق الرياح على نماذج تجريبية مصغرة لاستنتاج أفضل نسب لملقف الهواء الذى يخدم فراغاً واحداً مباشرة إلى أن أفضل تصميم لقمة ملقف الهواء (فتحة أو سقف الملقف) من حيث إتاحة أكبر سرعة هواء داخل مقطع الملقف (كنسبة من سرعة الرياح الحرة) هو أن يكون منحنياً مع بروز السقف للخارج وكذلك بوجود بروز أفقي من الحائط المواجه للرياح، ويلى هذا التكوين مع أفضلية نفس الشكل مع عدم وجود بروزات ثم بميل الحائط بأفضلية زوايا الميول التالية : ٣٠ْ ، ١٥ْ ، ٤٥ْ ، ثم وضع التعامد ٩٠ْ ولأى من هذه الميول تكون السرعة الناتجة داخل برج الملقف أكبر بدون وجود بروزات عنها مع وجود بروزات ويوضح شكلا (7, 6) هذه النتائج. ([٥١])



شكل (٦)
تأثير ميل سقف فتحة الملقف على سرعة الهواء داخل الملقف

شكل (٧)
تأثير شكل فتحة مدخل الملقف على سرعة الهواء داخله

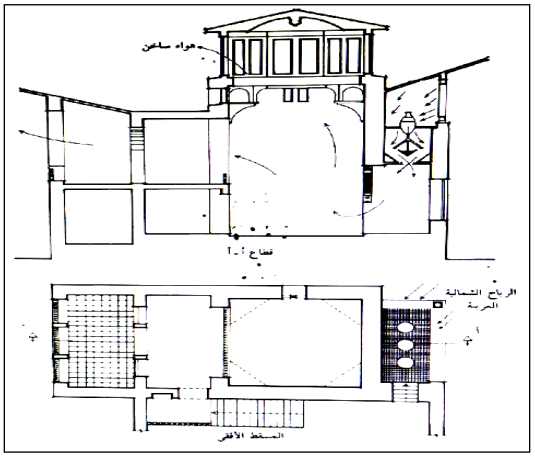
عن : عبير محمد مصطفى ، إمكانية استخدام المعالجات المناخية التقليدية فى العمارة المعاصرة فى مصر.

وكلما زاد ارتفاع برج الملقف عن سطح المبنى كلما زاد حجم مقطع الملقف،([٥٢]) مما يعطى إمكانية أفضل لزيادة سرعة الهواء الداخل له وبالتالى زيادة سرعة تدفق الهواء داخله بالنسبة لسرعة الرياح الحرة ،([٥٣]) إذ يؤدى تزايد الأرتفاع لإتاحة إدخال تدفق هواء أقل تأثراً بالمبانى المجاورة وكذلك ذو درجة حرارة أقل مما هو موجود بطبقات الهواء الأدنى ، ويفضل زيادة ارتفاع برج ملقف الهواء خاصة بزيادة مقطعه بحيث يزيد حجم الهواء المتحرك خلاله.([٥٤])

ومن خلال دراسة لفريق بحثي من الجمعية المعمارية بلندن فى أبريل ١٩٧٣م حول قياس تدفق الهواء بالقاعة الرئيسية لقاعة محب الدين بالقاهرة، أثبتت تلك الدراسة أن ملقف الهواء أعلى المبنى ، يعمل كوحدة تكييف مركزية تقوم بطريقة عبقرية، بتوزيع الهواء داخل القاعة الرئيسية والغرف المطلة عليها، وهو ما أثبته أيضاً المعماري الشهير حسن فتحي، حيث أشار أن ملقف الهواء بقاعة محب الدين، يرتفع فوق الإيوان الشمالي،ومن أجل تدفق كمية معقولة من الهواء من خلال الملقف ، يجب عمل مَهرَب للرياح (الشخشيخة) ، وتزداد سرعة تدفق الهواء بزيادة سحب الهواء من خلال الشخشيخة بطريق الامتصاص، وتعتمد حركة الهواء فى نظام تكييف المناخ هذا بشكل أساسي على وجود تباين فى الضغط، وبشكل ثانوي على تأثير الحمل الذى يؤدى إلى التحسس بأثر المدخنة (stack effect) ويكون منسوب سقف الدورقاعة أعلى من مستوى سقف الإيوانات بكثير ويحتوى على نوافذ علوية فى رقبة الشخشيخة مغشاة فى الغالب بخرط خشبي لتوفر إضاءة منتظمة ومناسبة، كما تعمل تلك النوافذ كمهرب للهواء الساخن، ويسمح الملقف بدخول النسيم المعتدل البرودة القادم من جهة الشمال إلى القاعة بفعل الضغط الهوائي المرتفع الذى تسببه الرياح عند مدخل الملقف، وفى داخل الإيوان يتحرك الهواء ببطء باتجاه القاعة، ثم يرتفع إلى جزئها العلوي ليخرج من الشخشيخة، حيث يؤدى الشكل الهندسي لسقفها إلى تسريع حركة الرياح بفعل فرق الضغط فيهرب الهواء من القاعة إلى الخارج، ويستبدل بشكل مستمر بهواء من الملقف، وبهذه الطريقة تكتمل دورة الهواء فى القاعة.([٥٥])

وللحمل أثر هام فى رفع الهواء الساخن بشكل طبيعي إلى الجزء العلوي من الدورقاعة، إذ تزداد سرعة حركة الرياح بزيادة تعرض جزء القاعة العلوي المنبسط للشمس، فيسخن الهواء الكائن فى الجزء العلوي منها بإضطراد ثم يرتفع بسرعة إلى الجزء العلوي من الدورقاعة ويهرب فى النهاية من خلال فتحات الشخشيخة، ولا يؤثر الهواء الساخن فى الجزء العلوي من الدورقاعة على الراحة المتعلقة بالمحيط الحراري بسبب الإرتفاع الكبير للسقف بالإضافة إلى أن ذلك يؤدى إلى سحب الهواء من الأسفل ومن الملقف، مما يساهم فى حركة الهواء العامة، والحقيقة أن ترتيب الفتحات هذه

يحرك الهواء فى الداخل حتى لو كان فى الخارج ساكناً([٥٦]) لذا فمن المهم جداً أن يكون مكان الدورقاعة فى وسط المبنى وتحاط بالإيوانات لحماية جوانبها من الحر الخارجي، وذلك لضمان أكبر قدر ممكن من التباين فى درجة الحرارة بين جزئي الدورقاعة العلوي والسفلي، ومن أجل زيادة تحريك الهواء. ([٥٧])



شكل (٨)

ملقف هواء وشخشيخة لتصريف الهواء الساخن من تصميم حسن فتحي

حسن فتحي ، الطاقات الطبيعية ، ص ١١٢

ينطبق التحليل السابق على ثلاثة أنواع من الملاقف، وهى النوع الاول الملقف ذو البئر والنوع الثانى ذو المظلة البارزة عن السطح العلوى للمنشأة والنوع الثالث ذو الفتحة الكشف السماوي والتى يغشيها ضلفة تثبت بمفصلات تفتح صيفاً وتغلق فى الشتاء، وتشترك هذه الأنواع الثلاثة فى وجود جزء خشبي يعلو السطح النهائى للمبنى ويوجه جهة الرياح السائدة وهى جهة الشمال،

وبخلاف تلك الأنواع الثلاثة من الملاقف وجد نوعان آخران من الملاقف لم يكن لهما عنصر خشبي يوجههما لاقتناص الرياح المحببة وهى رياح الشمال، بل اعتمد اقتناصهم للهواء على تقنية أخرى مختلفة وهى اما فروق الضغط الجوي أو الحمل الحراري، فالنوع الرابع من الملاقف وهو ما سمته الدراسة الوصفية الملقف المنور، وهو وإن كان قد درج على تسميته بالمنور فقط إلا أن أداءه المناخي كان للتهويه أكثر منه للإنارة، بل أنه يمد أهم عناصر تهوية وإضاءة المنشأة وهو الصحن بالتهوية خلال فترة الظهيرة وهى فترة تعامد أشعة الشمس على الصحن فيسخن الهواء فيه ويشكل منطقة ضغط جوي منخفض، وبما أن موقع هذا الملقف المنور غالباً بدهليز الدخول وهى منطقة مظللة طوال اليوم، فيشكل منطقة ضغط جوي مرتفع ، وهنا يصعد الهواء الساخن من الصحن إلى

أعلى لقلة كثافته، ويحل محله الهواء البارد من الدهليز المظلل ومن النوافذ وغيرها من عناصر التهوية بالمنشأة، وتكتمل دورة الهواء، ومن الدلائل المرجحة لكون هذا النوع عنصر تهوية بالدرجة الأولى، أن أغلب هذه الملاقف المناور تقع بالجهة الشمالية من الدهليز لتقتنص الرياح الشمالية الباردة، هذا بالإضافة إلى وضع المزملة أما أسفل ذلك الملقف كما هو الحال فى جامع قايتباى بالمنيل أو فى مواجهته كما فى أغلب العمائر، وبالطبع كانت توضع المزملة فى ذلك الموضع لتبريد قدورها الفخارية من خلال هواء ذلك الملقف، بالإضافة إلى دورها فى التبريد التبخيري ، حيث تساعد تلك القدور على تبريد الهواء المار عليها، وقد كانت هذه الملاقف المناور هى المتنفس الطبيعى للملحقات الحبيسة بالمنشأة، لتوفير التهوية والإضاءة الطبيعية لها، فهذه الملاقف تتخلل الممرات والدهاليز الداخلية الموصلة بين أجزاء وملحقات المنشأة المتعددة التى منها ما هو خدمي ومنها ما هو سكني والتى كانت غالباً تتكون من عدة أدوار، ونظراً لإتساع المنشأة فكان من الصعب توجيه كل تلك الملحقات على الصحن للحصول على التهوية والإضاءة الطبيعية، كما أنه لا يتوفر لتلك الملحقات نوافذ خارجية تطل على الشوارع المحيطة بالمنشأة، فكانت هذه الملاقف هى الحل العبقري الذى أوجده المعمار لتوفير الراحة الحرارية لمستخدمي المنشأة، فبالإضافة إلى الملحقات بالدور الأرضي الموزعة على جانبى الدهليز والتى كانت تحصل على إضائتها وتهويتها من خلال فتحة الباب أو من خلال نافذة تعلو الباب، استغل المعمار بئر الملقف نفسه لفتح نوافذ لملحقات الأدوار العليا والتى كانت أغلبها سكنى، كخلاوى الصوفية والطلبة الدارسين وشيوخ المنشأة والعاملين بها، فكانت حلاً سحرياً يوفر تهوية وإضاءة بالإضافة لمزايا أخري لا تقل أهمية فقد وفرت تلك المطلات ميزة الخصوصية فى الإطلال دون ضرر الكشف وهو مبدأ فقهى مستقر، ويمثل قاعدة سلوكية اجتماعية عامة، حيث أثرت الأحكام الفقهية المحققة للخصوصية وعدم كشف الحرمات فى تخطيط المنشأت بصفة عامة([٥٨]) فى توافق تام مع العوامل الأخرى التى أثرت فى هذا التخطيط، فوجبت المعادلة بين ضيق الشوارع والطرقات الجانبية التى تمثل نسبة غالبة من شرايين الاتصال بين التكوينات السكنية فى المدينة، وما قد يترتب على ذلك من منع فتح النوافذ والمطلات عليها لكشف البيوت المجاورة، والحاجة إلى العديد من هذه النوافذ والمطلات بمقاييس تناسب غرض التهوية والإضاءة والإطلال، وهى حاجة تشتد بصفة خاصة فى المدن الإسلامية ولا سيما أنها تقع غالباً فى المنطقة الحارة ، وتبدو الحاجة إلى الهواء شديدة فى فصل الصيف على وجه الخصوص، وتمثل الحل فى الاقتصار على استخدام الشارع كشريان اتصال، ([٥٩]) والاعتماد على الفناء الداخلي فى الإضاءة والتهوية ، وأن لم يتوفر مطل على الفناء فالحل هو ما توصل له المعمار من خلق تلك

المطلات على بئر الملقف المنور، ومن فوائد الإطلال على الداخل أيضاً البعد عن الضوضاء وهى فائدة مرجوة بالنسبة لطالب علم أو متصوف عابد وكذلك البعد عن التلوث الخارجى وذلك لبعد مصدر الهواء عن سطح الأرض.([٦٠])

أما النوع الخامس من الملاقف وهو عبارة عن فتحة شباك كبيرة (شمسية كبيرة نسبياً) تفتح فى الجدار الشمالي الغربي ويقوم المعمار بوضعها بانحراف لجهة الشمال لتساير اتجاه الرياح السائدة وتلقف أكبر قدر ممكن من الهواء لتجديد دورته داخل المنشأة، وإن كان هذا الحل المعماري يسمى باب ريح ([٦١]) كونه فتحة فى الجدار وليس فى السقف وكان أحد أبواب القصر الشرقى الفاطمى يعرف بباب الريح لوقوعه فى الإتجاه الشمالي الشرقي مستقبلاً الرياح الشمالية، ويعتمد الاداء المناخى لتلك المعالجة المناخية على مبدأ جغرافى معروف وهو أنه عند اصطدام الرياح بحاجز تنشأ أمامه منطقة ضغط جوي مرتفع أى منطقة باردة، وإيجاد فتحة عند هذا الحاجز تسهل حركة انتقال الهواء من منطقة التضاغط (+) إلى منطقة التخلخل (−) ، وقد استفاد الأقدمون من هذه القاعدة لإدخال الهواء البارد إلى منشأتهم وخاصة مساكنهم وذلك بعمل أجهزة التكييف الطبيعي والتى أطلق عليها الملاقف والتى تعتبر إحدى الوسائل لتسخير القوانين الطبيعية فى خدمة الإنسان، فهى التى تنعش بتيار هوائي رطب طبيعي نقي يساعد على تبريد الفراغ الداخلى حتى ولو كانت الرياح ساكنة فى الخارج.([٦٢])

وهذا النوع الخامس من الملاقف لم نراه كثيراً فى العمارة الجركسية حيث قابلنا نموذجين فقط الأول فى مدرسة أزبك اليوسفي (٩٠٠هـ/١٤٩٤م) والآخر فى مدرسة قرقماس أمير كبير بالقرافة (٩١١-٩١٣هـ/١٥٠٦-١٥٠٧م).

الخاتمة:

- تنوعت أشكال ملاقف الهواء حسب موقعها والغرض منها وقد حصر البحث خمسة أنواع للملاقف فى عمائر القاهرة الدينية الباقية من عصر المماليك الجراكسة (٧٨٤ – ٩٢٣ هـ / ١٣٨٢ – ١٥١٧ م)، وهى النوع الاول الملقف ذو البئر والنوع الثانى ذو المظلة البارزة عن السطح العلوى للمنشأة والنوع الثالث ذو الفتحة الكشف السماوي والتى يغشيها ضلفة تثبت بمفصلات تفتح صيفاً وتغلق فى الشتاء ، وتشترك هذه الأنواع الثلاثة فى وجود جزء خشبي يعلو السطح النهائى للمبنى ويوجه جهة الرياح السائدة وهى جهة الشمال .
- وجد نوعان آخران من الملاقف لم يكن لهما عنصر خشبي يوجههما لاقتناص الرياح المحببة وهى رياح الشمال ، بل اعتمد اقتناصهم للهواء على تقنية أخرى مختلفة وهى اما فروق الضغط

الجوي أو الحمل الحراري ، فالنوع الرابع من الملاقف وهو ما سمته الدراسة الملقف المنور ، وهو وإن كان قد درج على تسميته بالمنور فقط إلا أن أداءه المناخي كان للتهويه أكثر منه للإنارة ، بل أنه يمد أهم عناصر تهوية وإضاءة المنشأة وهو الصحن بالتهوية خلال فترة الظهيرة وهى فترة تعامد أشعة الشمس على الصحن فيسخن الهواء فيه ويشكل منطقة ضغط جوي منخفض ، وبما أن موقع هذا الملقف المنور غالباً بدهليز الدخول وهى منطقة مظللة طوال اليوم ، فيشكل منطقة ضغط جوي مرتفع ، وهنا يصعد الهواء الساخن من الصحن إلى أعلى لقلة كثافته ، ويحل محله الهواء البارد من الدهليز المظلل ومن النوافذ وغيرها من عناصر التهوية بالمنشأة ، وتكتمل دورة الهواء .

- ومن الدلائل المرجحة لكون هذا النوع عنصر تهوية بالدرجة الأولى ، أن أغلب هذه الملاقف المناور تقع بالجهة الشمالية من الدهليز لتقتنص الرياح الشمالية الباردة ، هذا بالإضافة إلى وضع المزملة أما أسفل ذلك الملقف كما هو الحال فى جامع قايتباى بالمنيل أو فى مواجهته كما فى أغلب العمائر ، وبالطبع كانت توضع المزملة فى ذلك الموضع لتبريد قدورها الفخارية من خلال هواء ذلك الملقف ، بالإضافة إلى دورها فى التبريد التبخيري
- أما النوع الخامس من الملاقف وهو عبارة عن فتحة شباك كبيرة (شمسية كبيرة نسبياً) تفتح فى الجدار الشمالي الغربي ويقوم المعمار بوضعها بانحراف لجهة الشمال لتساير اتجاه الرياح السائدة وتلقف أكبر قدر ممكن من الهواء لتجديد دورته داخل المنشأة.
- تخضع فكرة الملقف لقانوني حركة الرياح والضغط الجوي ، فمن المعروف أن الهواء عندما يكون بارداً يقل حجمه وتزداد كثافته ووزنه فيزداد ضغطه فيندفع إلى داخل الملقف المصوب تجاهه ويسقط منجذباً إلى أسفل حيث منطقة الضغط المنخفض بداخل القاعة فيطرد الهواء الساخن الذى يزداد حجمه وتقل كثافته ووزنه فيخف ضغطه ويرتفع إلى أعلى حيث يخرج من نوافذ القاعة ويحل محله الهواء البارد ، وبذلك يتجدد الهواء بأستمرار داخل القاعة.[٦٣]

الهوامش

[١] Creswell, the Muslim Architecture, vol. 1, p. 266; Dictionary of Islamic Architecture, London, 1996, p. 206.

[٢] **حسنى عبدالحافظ، ملاقف الهواء وعبقرية التبريد فى العمارة الإسلامية، مجلة التربية، اللجنة الوطنية القطرية للتربية والعلوم والثقافة، سبتمبر ٢٠٠٩، ص ٣٠٢.**

[٣] **الرازي (زين الدين ابو عبدالله محمد بن أبى بكر بن عبدالقادر الحنفى)، مختار الصحاح، تحقيق: يوسف الشيخ محمد، المكتبة العصرية، بيروت، ط 5، 1999 م ، ص ٦٠٢؛مجمع اللغة العربية، المعجم الوجيز،القاهرة، ٢٠١٣م، ص ٥٦٢.**

[٤] القرآن الكريم، سورة طه، آية ٦٩.

[٥] ابن منظور(ابو الفضل جمال الدين محمد بن مكرم)، لسان العرب، دار بيروت للطباعة والنشر، بيروت ، ص ٢٣٣؛ الرازي، مختار الصحاح، ص ٦٠٢؛ المعجم الوجيز، ص ٥٦٢.

[٦] عبداللطيف إبراهيم، دراسات تاريخية وأثرية فى وثائق من عصر الغوري، رسالة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة القاهرة، ١٩٥٦ م، ص ١٩؛ عبدالرحيم غالب، موسوعة العمارة الإسلامية، جروس برس، بيروت، 1988 م ، ص ٧٦.

[٧] معمار على ثوينى، معجم عمارة الشعوب الإسلامية، بغداد، ٢٠٠٦، ص ١٣٦.

[٨] محمد محمد أمين، ليلى على إبراهيم، المصطلحات المعمارية فى الوثائق المملوكية، دار النشر بالجامعة الأمريكية، القاهرة، ط 1 ، 1990 م ، ص ١٩.

[٩] لميس عزمى، ملقف الهواء فى عمارة القاهرة فى العصرين المملوكي والعثمانى (1332-648 هـ /-1250 1914 م)، رسالة ماجستير، قسم الآثار، كلية الآداب، جامعة عين شمس، 2014م ، ص ١٣.

[١٠] عاصم محمد رزق، معجم مصطلحات العمارة والفنون الإسلامية،مكتبة مدبولي ، 200٠م ، ص ٣٠.

[١١] خليل حسن الزركاني، العناصر المعمارية فى البيت الأماراتي القديم، مجلة الرافد، العدد ٧٧، الشارقة، ص ١٢٧.

[١٢] خليل حسن الزركاني، البادكير أو الباذهنج فى التراث العربي، مجلة تراث، العدد ٣٥، الأمارات، دبى، ٢٠٠١ م، ص ٤٦.

[١٣] حسنى عبدالحافظ، ملاقف الهواء وعبقرية التبريد فى العمارة الإسلامية ، ص ٣٠٢.

[١٤] حسام عزمي، ملقف الهواء كعنصر معماري معاصر، مجلة دراسات وبحوث، المجلد، العدد الخامس، جامعة حلوان، ص ٦٤.

[١٥] حسن فتحي، الطاقات الطبيعية والعمارة التقليدية، الأمم المتحدة، طوكيو، ١٩٨٨ م، ص ١٠٧.

[١٦] عبداللطيف البغدادي، الإفادة والإعتبار فى الأمور المشاهدة والحوادث المعاينة بأرض مصر، دمشق، ١٩٨٨ م، ص ٦٨.

[١٧] عبدالباقى إبراهيم، تأصيل القيم الحضارية فى بناء المدينة الإسلامية المعاصرة، ١٩٨٢ م، ص ٥٥.

[١٨] ابن رجب (أبوالعباس شهاب الدين أحمد بن طغيا المجدي) ، توفى سنة ٨٥٠ هـ / ١٤٤٦م، " تحفة الأحباب فى نصب الباذاهنج والمحراب "، مخطوط بدار الكتب المصرية، القاهرة، ص ٦٠.

[١٩] مايسة محمود داود، النوافذ وأساليب تغطيتها فى عمائر سلاطين المماليك بمدينة القاهرة، رسالة دكتوراة ، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 1985م ، ص ٤٥.

[٢٠] وارن جونسون، المحافظة على التبريد والتدفئة فى العمارة الإسلامية، ترجمة : محمد عبدالقادر الفقى، عالم آرامكو، ١٩٩٥م، ص ٣٨.

[٢١] عرفان سامي، نظريات الوظيفية فى العمارة، دار المعارف، مصر، ١٩٦٦م، ص ٢٢.

[٢٢] يحيى وزيري، تطوير الأداء الحراري لملاقف الهواء، مجلة البحوث الهندسية، عدد ٧١، كلية الهندسة، جامعة حلوان، ٢٠٠٠م، ص ٢٢٤.

[٢٣] لميس عزمي، ملقف الهواء فى عمارة القاهرة، ص ٣٨.

[٢٤] عماد محمد محمد، الحلول المعمارية المعالجة للظواهر المناخية بعمارة القاهرة منذ نشأتها حتى نهاية العصر العثماني، رسالة دكتوراة، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 2009 م ، ص ٣٠٧.

[٢٥] كرم نعمة، الشناشيل فى معمارية البيت البغدادي، مجلة آفاق الثقافة والتراث، عدد ١٩، نوفمبر ١٩٩٧، ص ٢٦.

[٢٦] عماد عجوة، الحلول المعمارية، ص ٣٠٧.

[٢٧] لميس عزمي، ملقف الهواء فى عمارة القاهرة، ص ٣٩.

[٢٨] عماد عجوة، الحلول المعمارية، ص ٣٠٨؛ لميس عزمي، ملقف الهواء فى عمارة القاهرة، ص ٤٤.

[٢٩] محمد محمد أمين، المصطلحات المعمارية، ص ٥٨.

[٣٠] على أحمد إبراهيم الطايش، العمائر الجركسية الباقية بشارعي الخيامية والسروجية، دراسة أثرية معمارية، رسالة دكتوراة غير منشورة، قسم الآثار الإسلامية، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 1989م ، ص ٦٣.

[٣١] محمد محمد الكحلاوى، مدرسة الأمير عبدالغنى الفخري، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 1981 م ، ص ٣٣- ٣٦.

[٣٢] لميس عزمى، ملقف الهواء فى عمارة القاهرة، ص ١٥٦-١٥٧

[٣٣] وثيقة السلطان برسباي، رقم ٨٨٠ ،أوقاف، ص ١٣.

[٣٤] محمد عبد الستار عثمان، الآثار المعمارية للسلطان الأشرف برسباى بمدينة القاهرة، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الآثار الإسلامية، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 1977م ، ص ٦٥ -١٣٠.

[٣٥] لميس عزمى، ملقف الهواء فى عمارة القاهرة، ص ١٦٥.

[٣٦] حسنى نويصر، العمارة الإسلامية فى مصر عصر المماليك والأيوبيين، مكتبة زهراء الشرق، القاهرة، 1996م ، ص ٤٥٢.

[٣٧] ليلى كامل الشافعي، مدرسة الأمير جوهر اللالا، دراسة أثرية معمارية، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 1977م ، ص ١١١-١١٢.

[٣٨] وثيقة جوهر اللالا، رقم ١٠٢١، نشر ليلى كامل الشافعي، مدرسة جوهر اللالا، ص ٢٠٧.

[٣٩] لميس عزمى، ملقف الهواء فى عمارة القاهرة، ص ١٦٨ - ١٦٩.

[٤٠] ليلى كامل الشافعي، مدرسة جوهر اللالا، ص ٢٠٧.

[٤١] لميس عزمى، ملقف الهواء فى عمارة القاهرة، ص ١٦٩.

[٤٢] عبد اللطيف إبراهيم على، وثيقة وقف الأمير قراقجا الحسنى، بمجلة كلية الآداب، جامعة القاهرة،مج 18، ج2،"ديسمبر 1956م ، ص ٢٠١.

[٤٣] حسن جودة القصاص، مساجد أمراء جقمق (قراقجا الحسنى،الجمالي يوسف،لاجين السيفي)، دراسة أثرية معمارية، رسالة دكتوراة، غير منشورة، قسم الآثار الإسلامية، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 1985م ، ص ٢٥.

[٤٤] حسني محمد حسن نويصر، منشآت السلطان قايتباي الدينية بمدينة القاهرة، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الآثار الإسلامية، كلية الآثار، جامعة القاهرة، ١٩٧٥م ، ص ٣٥٩.

[٤٥] حسنى نويصر، منشآت السلطان قايتباي الدينية، ص ٣٧٠.

[٤٦] إبراهيم صبحي غندر، منشآت الأمير أزبك اليوسفى بالقاهرة، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة القاهرة، ٢٠٠٠م، ص ١٤٢.

[٤٧] محمد مصطفى نجيب، مدرسة الأمير قرقماس أمير كبير، رسالة دكتوراة، قسم الآثار الإسلامية، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 1974 م ،ص ١٤٠.

[٤٨] مايسة داوود، النوافذ وأساليب تغطيتها، ص ٤٦؛ ياسر إسماعيل عبدالسلام، العوامل المؤثرة على مخططات العمائر الدينية العثمانية فى القاهرة والوجه البحري، رسالة ماجستير، قسم الآثار الإسلامية، كلية الآثار، جامعة القاهرة، ٢٠٠٤م، ص ٧٥؛ يحيي وزيري، تطوير الأداء الحراري لملاقف الهواء، مجلة البحوث الهندسية، مج ٧١، كلية الهندسة، جامعة حلوان، ٢٠٠٠م، ص ٢٢٤.

[٤٩] مقداد حيدر الجوادي، على فرحان درويش، أثر معالجة الترطيب لملاقف الهواء فى تحسين البيئة الحرارية الداخلية للمبنى، بحث مقدم للمجلة العراقية للهندسة المعمارية، العدد الأول، قسم الهندسة المعمارية، الجامعة التكنولوجية، بغداد، العراق، يناير ٢٠١٦، ص١٠.

[٥٠] حسن فتحي، الطاقات الطبيعية والعمارة التقليدية، جامعة الأمم المتحدة، طوكيو، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، ١٩٨٨م، ص ١١١-١١٢.

[٥١] عبير محمد مصطفى، إمكانية استخدام المعالجات المناخية التقليدية فى العمارة المعاصرة فى مص، ص٢٠٨، خالد سليم فجال، تطوير ملقف الهواء بهدف استعماله فى العمارة المصرية المعاصرة، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة المنيا، ١٩٨٨م، ص ١٢٠.

[٥٢] خالد بن عبدالله بن مقرن آل سعود، ناصر بن عبدالرحمن بن محمد الحمدي، أبراج التبريد الطبيعي وأثرها على الأداء الحراري للمساجد، حالة دراسية لجامع الرحمانية بالجوف، أبحاث ندوة عمارة المساجد، م ٦، قسم العمارة وعلوم البناء، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود، الرياض، ١٤١٩هـ /١٩٩٩م، ص ٢٦.

[٥٣] أسمهان صوفان، الحى السكني فى المدينة العربية المعاصرة، بحث فى ندوة المدينة العربية خصائصها وتراثها الحضاري الإسلامي، المدينة المنورة، مارس ١٩٨١م، ص ٧٩.

[٥٤] آمال الدبركي، التهوية الطبيعي، ص ١٩٤.

[٥٥] حسنى عبدالحافظ، ملاقف الهواء وعبقرية التبريد، ص ٣٠٩.

[٥٦] سوزيت ميشيل عزيز، تقييم السلوك الحراري كأداة لتصميم التجمعات السكنية فى مصر، رسالة دكتوراة، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ١٩٨٨م، ص ١٠٨.

[٥٧] حسن فتحي، الطاقات الطبيعية، ص ١١٢-١١٣؛ وارن جونسون، المحافظة على التبريد والتدفئة فى العمارة الإسلامية، ص ٣٨.

[٥٨] أحمد كمال عبدالفتاح، محمد سمير سعيد، الخصوصية فى المجتمعات العمرانية الإسلامية قديماً وحديثاً، مجلة المهندسين، العدد ٣٦٩، السنة ٤١، ديسمبر ١٩٨١، ص ٤٩:٥٩؛ إيمان محمد عيد عطية، العوامل التى أثرت على شكل وتطور المسقط الأفقى للسكن فى مصر من منظور الخصوصية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ١٩٨٨م، ص١٠.

[٥٩] محمد عبدالستار عثمان، المدينة الإسلامية، سلسلة عالم المعرفة، العدد ١٢٨، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، ذو الحجة ١٤٠٨هـ/أغسطس ١٩٨٨م، ص ٣٣٩-٣٤٠؛ المقدسي، أبو حامد، الفوائد النفيسة الباهرة فى بيان حكم شوارع القاهرة فى مذاهب الأئمة الأربعة، تحقيق : آمال العمري، هيئة الآثار المصرية، سلسلة المائة كتاب، ١٩٨٨م، ص ٢٢.

[٦٠] خالد بن عبدالله بن مقرن آل سعود، ناصر بن عبدالرحمن بن محمد الحمدي، أبراج التبريد الطبيعي وأثرها على الأداء الحراري للمساجد، ص ٢٦؛ شفق العوضي الوكيل، محمد عبدالله سراج، المناخ وعمارة المناطق الحارة، ص ١٥٦؛ عماد عجوة، الحلول المعمارية المعالجة للظواهر المناخية، ص٣١٠.

[٦١] محمد محمد أمين، المصطلحات المعمارية، ص ٥٨.

[٦٢] عماد عجوة، الحلول المعمارية المعالجة للظواهر المناخية، ص٣١٠.

اللوحات

لوحة (١) ملقف من النوع الرابع فى نهاية دهليز دخول مدرسة وخانقاة الظاهر برقوق (تصوير الباحث)

(لوحة ٢) ملقف من النوع الثانى فى تقاطع الدهليزين أمام باب الدخول لدورقاعة مدرسة إينال اليوسفي(تصوير الباحث)

(لوحة٣) ملقف من النوع الرابع يتقدم دهليز الدخول لمدرسة عبد الغنى الفخري (تصوير الباحث)

(لوحة٤) مكان الملقف بالإيوان الشمالي الغربي لمدرسة السلطان برسباي
(تصوير الباحث)

(لوحة٥) ملقف من النوع الثانى بقبة الدفن بمسجد جانى بك الأشرفي(تصوير الباحث)

(لوحة٦) ملقف من النوع الخامس يتصدر الإيوان الشمالي الغربي لمدرسة أزبك اليوسفي
(تصوير الباحث)