

هندسيات تشكيل العمارة الداخلية للمسكن الإسلامي وارتباطها بالمعايير الوظيفية البيئية
**Geometrical Forming of the Interior Architecture for the Islamic House
 and its Relation with the Environmental Functional Parameters.**

أ.د/ محمد حسن إمام

أستاذ تصميم الأثاث - بقسم التصميم الداخلي والأثاث - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

Prof. Mohamed Hassan Emam

**Professor of Furniture Design-Department of Interior Design and Furniture - Faculty of
 Applied Arts - Helwan University**

m_emamart@yahoo.com

أ.م.د/ أحمد محمد محمد إبراهيم

أستاذ مساعد - برنامج التصميم الداخلي - كلية العمارة - التصميم والبيئة العمرانية - جامعة بيروت العربية الحديثة

Assist.Prof.Dr. Ahmad Mohammed Mohammed Ibrahim

**Assistant Professor Interior Design Program Faculty of Architecture – Design & Built
 Environmen - Beirut Arab University**

d.ahmad.ibraheem@gmail.com

م/ نسمة سيد جلال إبراهيم

معيدة بقسم التصميم الداخلي والأثاث - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

T.A. Nesma Sayed Galal

**Teacher Assistant at Interior Design and Furniture department - Faculty of Applied
 Arts - Helwan University**

Nemasayed26@a-arts.helwan.edu.eg

ملخص البحث

تُعد أسس هندسيات تشكيل العمارة الداخلية الإسلامية للمسكن أحد أهم المحددات الوظيفية البيئية التي هي مجالاً للدراسة في العديد من الأبحاث العلمية؛ فمن خلالها نستطيع معالجة العديد من المشكلات لمعيشة وراحة الإنسان داخل مسكنه، فهندسيات التشكيل تُمكن المصمم من الأدوات التصميمية التي تحقق الهدف الوظيفي البيئي للفراغ عن طريق محددات تصميمية تحقق التوازن السيكولوجي والفسولوجي للإنسان في محيط بيئته معتمدة على كافة العناصر الطبيعية المحيطة في تشكيل المبني دون استخدام أي مؤثرات صناعية، ومنها يتم صياغة كافة عناصر التصميم الداخلي من تشكيل فناء المسكن وفراغاته فهو منفوح للداخل ويتم توجيهه مع تناسب طول وعرضه (مربع أو مستطيل) مع ارتفاعه بنسب محددة تصميمياً لخدمة الوظيفة المرجوة، كما يظهر بروز بعض النوافذ الداخلية المطلة على الفناء أو المطلة على الشارع أو الحديقة الخلفية بما يخدم الوظيفة والهدف من التصميم، وقد تأثرت المفردات المعمارية للمنشآت السكنية كذلك بالتشكيل الهندسي فنجد المشربيات، الشخشيخة، الملقف والعقود والتي تتناسب مع نسب تشكيل الفراغ، ومن هنا يتجلى بكل مرحلة أثر هندسيات التشكيل، فإن التشكيل الهندسي عبر عن المستوي الإبداعي للمصمم في ضوء محددات تصميمية وظيفية بيئية لا تتغير؛ فإن تحليل أسلوب التشكيل للمسكن بالعصر الإسلامي ومفرداته يُمكن المصمم من فهم وإدراك آلية التعامل مع الأدوات التشكيلية الهندسية التي من خلالها يستطيع تطويع الفراغ للاستجابة للمحددات الوظيفية البيئية.

الكلمات المفتاحية

هندسيات التشكيل - العمارة الداخلية الإسلامية - المحددات الوظيفية البيئية.

Abstract

Geometrical forming basics for designing residential Islamic interior spaces are deemed one of the most important environmental functional parameters that is a field of study in many kinds of research, the environmental functional parameters help us to solve existing problems to attain human comfort inside the house. The Geometrical forming provides the designer with the tools that he can use to achieve the environmental functional target through design parameters to reach the psychological and physical balance for human comfort in the space depending on natural resources in the house design without any artificial resources.

All the house elements and spaces are planned to serve the functional target like the courtyard (the center of design), it is designed from the outside to the inside of the house and oriented according to its location and its shape (square or rectangle) and dimensions (L, W, H) are designed to specific ratios, also windows overlooking the courtyard, backyard or the main street is designed to be protruded from the walls to serve the functional parameters, also the geometrical forming emerges in the design of the house elements like Mushrabiya, Shukshieka, Malqaf and arches that proportion is proportioned with the space ratio; from here the effect of geometrical forming in Islamic house design is revealed and reflects the designer creative level in the scope of unchanged environmental functional design parameters; So the study of the form and design of the house and its elements in the Islamic ages enable the architectural to comprehend the mechanism of dealing with the geometrical forming tools to adapt the space to serve the environmental functional parameters.

Keywords

Geometrical Forming – Interior Islamic Architecture - Environmental Functional Parameters.

مشكلة البحث

عدم وضوح المؤثرات الإيجابية لهندسيات تشكيل العمارة الداخلية الإسلامية وارتباطها بالمحددات الوظيفية في محيط بيئتها.

أهمية البحث

تكمن أهمية البحث في معالجة مشكلة واقعية تؤثر سلباً على راحة الإنسان في مسكنه؛ بأسلوب يحقق التوافق بين بيئة الإنسان الداخلية والخارجية من منظور هندسيات تشكيل العمارة الداخلية الإسلامية.

هدف البحث

تحديد العلاقة التوافقية بين هندسيات تشكيل العمارة الداخلية الإسلامية للمسكن والمحددات الوظيفية للبيئة الداخلية.

منهج البحث

المنهج التاريخي – المنهج التحليلي الوصفي.

الدراسات السابقة

أيمن زيدان محمد سالم "الاتجاهات الحديثة لهندسة الشكل والتشكيل في تناول التراث الإسلامي في العمارة المعاصرة"، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ٢٠٠٧م، تناولت الرسالة تحليل الأسس والعناصر التراثية التي ظهرت بالعمارة الإسلامية، وكذلك الدراسة النظرية لجماليات الشكل والتشكيل من منظور علم الجمال والعلاقة بين الفن والعمارة وأسس هندسة الشكل والتشكيل في العمارة الإسلامية من خلال مفردات العمارة والنسيج العمراني ذاته.

شيرين يسري كمال الزمر " فلسفة الفكر الرياضي في العمارة الإسلامية وتوظيفها في التصميم الداخلي للمراكز الثقافية المعاصرة"، رسالة دكتوراه، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ٢٠١٦م، تناول البحث دراسة وتحليل علاقة العمارة الإسلامية بالرياضيات مع توضيح أهميتها في ضوء مناقشة المخطوطات التاريخية المتعلقة بمجال الدراسة، كذلك عرض الأبحاث والنظريات الحديثة وانعكاسها على التصميمات الزخرفية الإسلامية، ثم تنتقل إلى عملية تصميم الوحدة الزخرفية الإسلامية عن طريق أساليب رياضية وفنية حديثة تتعلق بعلم البرمجيات.

شيرين يسري كمال الزمر " النسبة والتناسب كعنصر أساسي من عناصر التصميم ومدى تأثيرها علي التصميم الداخلي في الطراز الإسلامي"، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ٢٠٠٧م، حيث تناول البحث عرض نبذة تاريخية عن أهم النظم النسبية والتناسب من خلال أبرز النظريات الحسابية والهندسية التي أسست لتلك النظم في التصميم، بالإضافة إلي أصول النظم النسبية الهندسية وعلاقة اللون والملصق والمساحة بتناسب التصميم وأثر التناسب علي تحقيق القيمة الجمالية للتصميم مع استنباط أسس النسبة والتناسب من خلال الدراسة التاريخية للتصميم الداخلي الإسلامي.

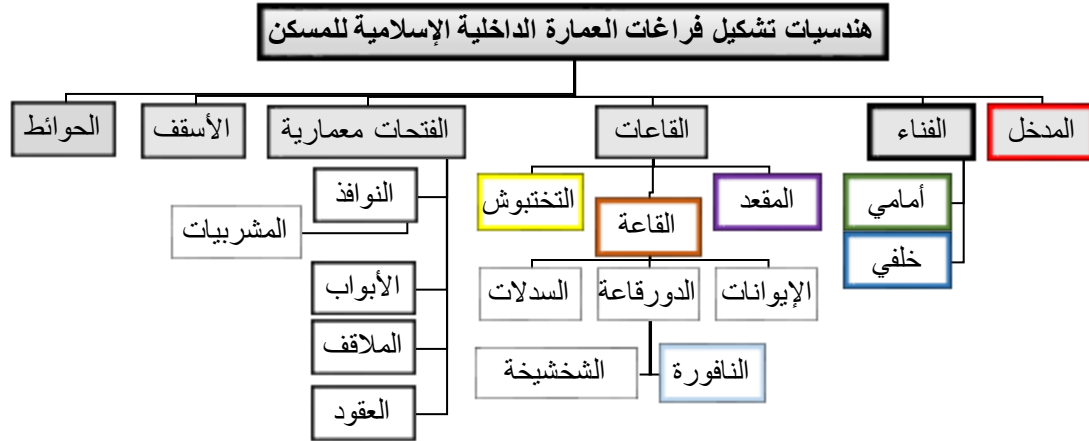
المقدمة

شكلت العلاقة التوافقية بين الهندسة الجيومترية والعمارة الإسلامية محور رئيسي لعملية التصميم عبر العصور لما لها من دور فعّال في التعبير التشكيلي والضماني عن الأهداف المعنوية الإنسانية كذلك الوظيفية، وأستُخدمت في الأساليب والمعالجات المعمارية الداخلية والخارجية كتوزيع الفتحات والفراغات كذلك المفردات والعناصر المعمارية في المنشآت السكنية لتحقيق الإستفادة القصوى من المقومات البيئية المتوفرة في الطبيعة كالهواء والضوء الطبيعي مع تحقيق مبادئ الدين الإسلامي، لذا كان المعماري المسلم دائم البحث والابتكار في إطار من الدقة والإبداع عن الأدوات التصميمية التي يستطيع تطويرها لخدمة أهدافه، حيث لجأ إلي التشكيل الهندسي الذي يخضع لأساليب وآليات يستطيع المصمم الإستفادة منها أثناء العملية التصميمية للرفع من كفاءة الأداء الوظيفي للفراغات المعمارية السكنية ومفرداتها والإرتقاء بالمستوي التشكيلي للتصميم.

◀ أهمية التشكيلات الهندسية للمسكن الإسلامي والراحة البيئية للمستخدم

لعبت (الهندسة - Geometry) دوراً هاماً في كافة مراحل تصميم المنشآت المختلفة في العصر الإسلامي المتأثرة بالتشكيل والعلاقات الهندسية من خلال الوعي والإدراك بالأدوات التشكيلية الهندسية في كل مرحلة حيث تكمن أهميتها في تلبية المحددات الوظيفية البيئية خاصة المسكن، حيث يلجأ المصمم والمعماري إلي (الضوابط النشطة - Active Controls) الخارجية (أنظمة التسخين والتبريد الصناعية) ويتجنب (الضوابط السلبية - Passive Controls) (المبني ذاته) فقط عند عدم استجابة وقدرة المبني علي توفير الراحة البيئية للمستخدم وتكمن أهمية الضوابط السلبية في الآتي (Mohamed, Magdy 2010,1):

- اقتصادية حيث إن الأنظمة الخارجية الميكانيكية تحتاج إلى رأس مال بالإضافة إلى مصروفات التشغيل والصيانة الدورية.
- إيكولوجية / بيئية حيث إن الأنظمة السلبيّة تتسبب في نفايات أقل بيئياً ولا تستهلك حجم الطاقة المستهلكة في الأنظمة الصناعية ولا تشكل عبئاً على النظام البيئي.
- جمالياً فتلك الأنظمة تظهر بصورة منسجمة مع محيطها.



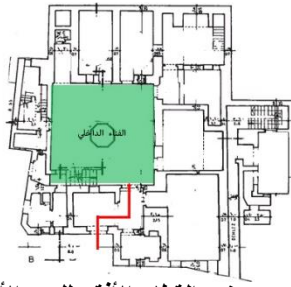
وفي هذا البحث سنقوم بدراسة تحليلية لهندسيات تشكيل ثلاثة منشآت سكنية بالعصر الإسلامي في مصر ذات التصميم المتوافق بيئياً الذي يحقق الراحة للمستخدم دون اللجوء إلي الأنظمة الصناعية و هم:

- 1- بيت السحيمي (١٠٥٨-١٢١١هـ/١٦٤٨-١٧٩٦م) منزل عربي ذو معمار شرقي متميز يقع في حارة الدرب الأصفر المتفرعة من شارع المعز لدين الله الفاطمي بحي الجمالية في وسط مدينة القاهرة.
- 2- بيت السناري (١٢٠٩هـ/١٧٩٤م) يقع بحي السيدة زينب في القاهرة.
- 3- منزل زينب خاتون (قبل ٨٧٣هـ/١٤٦٨م) يقع بحي الأزهر.

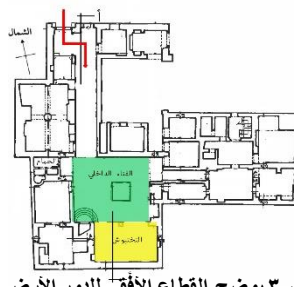
■ هندسيات تشكيل الفراغات الداخلية للمسكن الإسلامي

اتحدت فراغات المنشآت السكنية بالعصر الإسلامي على مبدئين هو تحقيق السكنية والخصوصية مع رفع كفاءة الفراغات المعمارية وظيفياً في إطار الاستفادة من المقومات البيئية الطبيعية مع هندسيات التشكيل، فنجد أن فراغات المسكن بشكل عام تتكون من: جدول (١) يوضح هندسيات تشكيل الفراغات الداخلية للمسكن الإسلامي

القطاعات الأفقية وتوزيع الفراغات		
القطاع الأفقي للدور الأرضي شكل ١	القطاع الأفقي للدور الأرضي	القطاع الأفقي للدور الأرضي شكل ٥
والدور الأول شكل ٢ ببيت السحيمي	شكل ٣ والدور الأول شكل ٤	والدور الأول شكل ٦ بمنزل زينب خاتون
ببيت السناري		



شكل ٥ يوضح القطاع الأفقي للدور الأرضي (أسس التصميم والتخطيط ١٩٩٠، ٣٦٣)



شكل ٣ يوضح القطاع الأفقي للدور الأرضي (أسس التصميم والتخطيط ١٩٩٠، ٣٨١)

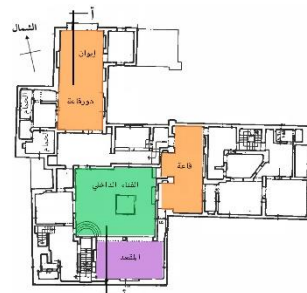


شكل ١ يوضح القطاع الأفقي للدور الأرضي

(فتحي [١٩٨٦] ١٩٨٨، ١١٧)



شكل ٦ يوضح القطاع الأفقي للدور الأول (MOHAMED & ALI 2014, 14)



شكل ٤ يوضح القطاع الأفقي للدور الأول (أسس التصميم والتخطيط ١٩٩٠، ٣٨١)



شكل ٢ القطاع الأفقي للدور الأول (أسس التص

قاعة ■ فناء داخلي ■ فناء خلفي ■ مقعد ■ تخبثوش

المدخل الرئيسي (Main Entrance)

تشكيلياً: منكسر الاتجاه هندسياً ٩٠ درجة يميناً أو يساراً أو غالباً يكون للضيوف والرجال مع وجود مداخل إضافية ثانوية أحياناً للنساء والخدمة وأهل الدار وموقعه على الطريق الخلفي أو الجانبي شكل ٧، ٨ و ٩.

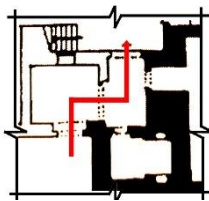
وظيفياً: الحفاظ على الخصوصية وحماية المنزل من الأتربة والرياح وتقليل الضوضاء، وذلك ما تم تحقيقه بانكسار التوجيه بالإضافة إلى السماح للهواء بالدخول إلى الفراغات المعمارية

(Hussein and Abdel Gelil 2013, 346؛ أسس التصميم والتخطيط ١٩٩٠، ٤٧٢).

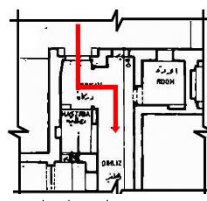
مدخل منزل زينب خاتون

مدخل بيت السناري

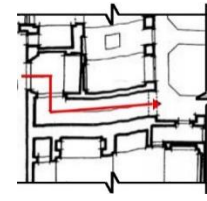
مدخل بيت السحيمي



شكل ٩ يوضح المدخل الرئيسي (وزيري ٢٠٠٢، ٣٨)



شكل ٨ يوضح المدخل الرئيسي (أسس التصميم والتخطيط ١٩٩٠، ٣٨١)



شكل ٧ يوضح المدخل الرئيسي (فتحي [١٩٨٦] ١٩٨٨، ١١٧)

الصحن أو الفناء (Court yard)

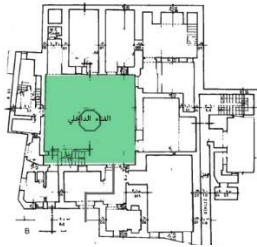
تشكيلياً: منطقة خاصة تتوسط المسقط الأفقي للمسكن (الكتلة البنائية)، فهو فناء رئيسي مكشوف منتظم مربع أو مستطيل الشكل يحيط به غرف لأنشطة مختلفة وتظهر أحياناً فسقية في مركزه شكل ١٠، ١١ و ١٢.

وظيفياً: الصحن هو مركز التصميم ومصدراً للإضاءة الطبيعية وتلطيف درجة الحرارة وتجديد الهواء، ففي المساء يرتفع الهواء الدافئ بفعل أشعة الشمس المباشرة والحوائط الدافئة ويحل مكانه الهواء البارد من الأعلى حيث يملأ الصحن ويتسرب للفراغات الداخلية المحيطة وتنعكس العملية صباحاً شكل ١٣ و ١٤، وتساعد الحوائط المحيطة على توفير الظلال للصحن مما يساعد على اكتساب هواء للحرارة وفقدانها ببطيء ويساعد ذلك علي توفير أطول فترة من التبريد خلال النهار، وقد أثبتت الدراسات العلمية أن للفناء أهمية صحية للإنسان من حيث تجديد الهواء والتخلص من الهواء الفاسد وتعمل أشعة الشمس علي قتل البكتيريا والجراثيم وتطهير الجو الداخلي للفراغات تغيير مستويات الإضاءة والظلال وزوايا الرؤية يعمل علي إثارة مراكز الانتباه لدي المستخدم ويحافظ علي معدل ذكاءه (عبد الله وآخرون ٢٠٢٢، ٢٥).

فناء منزل زينب خاتون

فناء بيت السناري

الفناء الداخلي لبيت السحيمي



شكل ١٢ يوضح موقع فناء منزل زينب خاتون



شكل ١١ يوضح موقع فناء بيت السناري

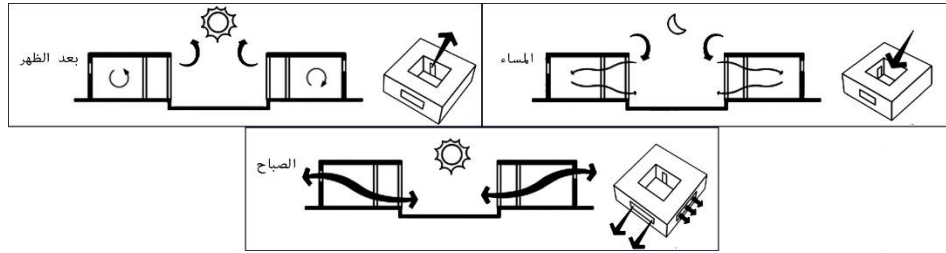


شكل ١٠ يوضح موقع فناء بيت السحيمي

يتوسط كتلة البناء فناء مكشوف مساحته شبه مربعه بأوسطها فسقية تنتظم حوله عناصر البناء وتنتفح عليه.

يتوسط كتلة البناء فناء مكشوف مساحته مستطيلة بأوسطها فسقية تنتظم حوله عناصر البناء وتنتفح عليه.

يتوسط كتلة البناء فناء مكشوف مساحته مستطيلة بأوسطها حديقة تنتظم حوله عناصر البناء وتنتفح عليه.



شكل ١٣ يوضح آلية عمل الفناء ودوره في تلطيف درجة الحرارة (Xu, Aoki, and Béblio Vieira Amaro 2021, 57)



شكل ١٤ يوضح كيفية حركة الهواء ودور التشكيل الهندسي للفراغات في تلك العملية (ZAKI 2022, 48)

من المحددات التصميمية للفناء هي حجمه وأبعاده الهندسية شكلي ١٥ و١٦ متمثلة في ثلاث متغيرات أساسية (وزير

٢٠٠٢، ٢٦-٢٧؛ Magdy 2010,6؛ ElSorady and Rizk 2020, 524):

- **عمق الفناء** **Deepness of the form**: النسبة بين محيط الفناء وارتفاعه ويسمي فناء عميق إذا قلت النسبة عن (٣:١).

- **استطالة الفناء** **Elongation of the plan**: النسبة بين عرض وطول الفناء وتحدد النسبة المثالية له وفق موقعه.

- **الانفتاح على السماء** **Openness to the sky**: النسبة بين مساحة الفناء العلوية دون بروزات (نوافذ بارزة) ومساحة أرضيته وتساوي (١) في حالة عدم وجود بروزات أي عندما تتساوي مساحة الفراغ العلوي صافياً مع الفراغ السفلي (الأرضية)، وبالتالي فإن تغيير نسب الأبعاد الهندسية للفناء تؤثر على كميات الإشعاع الشمسي المستقبلية به وكمية الظلال كذلك.

إحداثيات الأفنية شكل ١٥ و ١٦

إحداثيات الأفنية شكل ١٦:

إحداثيات الأفنية شكل ١٥ هي:

• الموقع خط عرض (٣٠ شمالاً)

• الموقع خط عرض (٣٠ شمالاً)

• البيانات الشمسية:

• البيانات الشمسية:

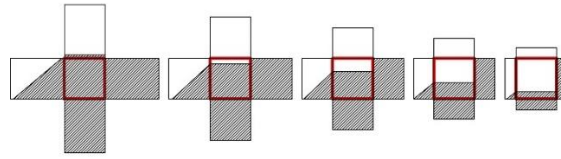
اليوم ٢١ يونيو / التوقيت الساعة الـ ٩ صباحاً. اليوم ٢١ يونيو / التوقيت الساعة الـ ٩ صباحاً.

• البيانات الهندسية:

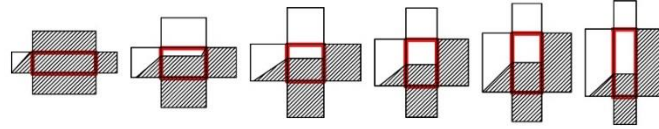
• توجيه موحد للفراغ.

نسب مختلفة للمسقط الأفقي مع ثبات الحجم والارتفاع للحوائط المحيطة.

المحور الطولي ذو اتجاهات مختلفة.



شكل ١٥ يوضح أثر تغير ارتفاع الحوائط حول الأفنية ذات الإحداثيات الموحدة على مساحة الظل بالفناء (وزيري ٢٠٠٢، ٢٦)



شكل ١٦ يوضح نسبة الإشعاع الشمسي بتغير نسبة فناء ذو إحداثيات محددة (وزيري ٢٠٠٢، ٢٦)

التختبوش (Takhtabush)

تشكيلياً

مساحة مستطيلة لها سقف تقع بالدور الأرضي منفتحة بالكامل على الفناء الداخلي شكل ١٧ و ١٨ يتوسط ذلك الانفتاح عامود أو دعامة وترتفع أرضيته عن أرضية الصحن بمقدار درجة أو اثنتين (ضيف الله ٢٠١٧، ٥) صورة ١٩ و ٢٠.

وظيفياً

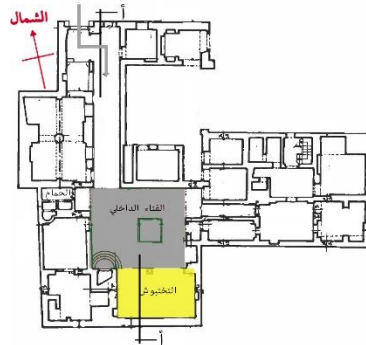
الحفاظ على الخصوصية ورفع كفاءة المبني وظيفياً.

منزل زينب خاتون

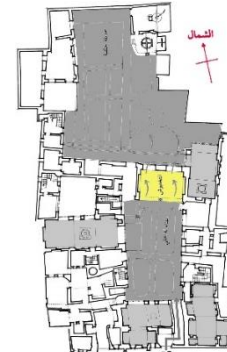
تختبوش بيت السناري

تختبوش بيت السحيمي

لا يوجد



شكل ١٨ يوضح تختبوش بيت السناري بالدور الأرضي (أسس التصميم والتخطيط ١٩٩٠، ٣٨١)



شكل ١٧ يوضح موقع تختبوش بيت السحيمي بالدور الأرضي (فتحي [١٩٨٦] ١٩٨٨، ١١٧)

لا يوجد



صورة ٢٠ توضح تختبوش بيت السناري

(AMEEN N.D., 38-40)



صورة ١٩ توضح تختبوش بيت السحيمي من الداخل ومن الخارج (المصدر: الباحث)

يقع تختبوش بيت السحيمي بالضلع الشمالي يقع تختبوش بيت السناري بالضلع الجنوبي مفتوح الشرفي وجهته المقابلة للجهة المطلة على الهواء الداخلي عبارة عن حاجب خشبي (مشربية) تُطل على الحديقة الخلفية ذات المساحة الأكبر والتي تتعرض باستمرار للشمس وبالتالي يتحرك الهواء البارد (ضغط مرتفع) من داخل الفناء للدفع بالهواء الدافئ بالحديقة الخلفية (ضغط منخفض) إلي الأعلى وتكرر هذه العملية فتعمل علي تحريك الهواء باستمرار (ElSorady and Rizk 2020, 524).

المقعد (Maq'ad)

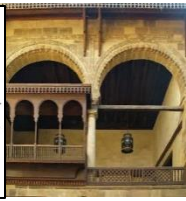
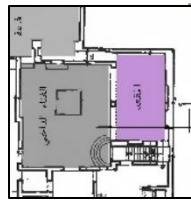
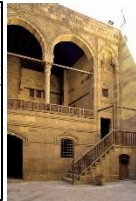
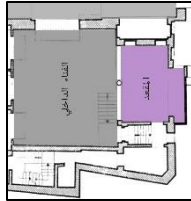
تشكيلياً: يشبه كثيراً التخبوش لكنه يقع بالدور الأول فوق الارضي ويستخدم لرب المنزل واهله ويطل على الصحن ببانكة (عقود محمولة علي أعمده) الصور ٢١، ٢٢ و ٢٣.

وظيفية: حيث ان الواجهة التي تطل على الفناء الداخلي تقع بالاتجاه المقابل للهواء فهي تعمل على تلطيف درجة الحرارة وتحريك الرياح (ضيف الله ٢٠١٧، ٥).

مقعد زينب خاتون

مقعد بيت السناري

مقعد بيت السحيمي



صورة ٢٣ توضح مقعد منزل زينب خاتون بالدور الأول (عبد المنعم ٢٠٢٠)



صورة ٢٢ توضح المقعد بالدور الأول لبيت 47.AMEEN N.D(، السناري)



صورة ٢١ توضح المقعد بالدور الأول لبيت السحيمي (المصدر: الباحث)

واجهة المقعد عبارة عن بانكتين ذات عقدتين خمسين (حدوة الفرس مدبب) يتوسطهما عمود رخامي مثمن.

واجهة المقعد عبارة عن بانكتين ذات عقدتين دائريين يتوسطهما عمود رخامي دائري.

واجهة المقعد عبارة عن بانكتين ذات عقدتين مدببين يتوسطهما عمود رخامي دائري.

القاعة (Qa'a)

تشكيلياً: يتكون مسقط القاعة بشكل عام من دورقاعة مستواها الأرضي منخفض عن الإيوانين الواقعان على كلا جانبيها ومساحة أحدهم أكبر من الآخر أو إيوان واحد فقط علي الدورقاعة، يتوسطها غالباً فسقية يعلوها سقف به قبة خشبية (شخشيخة أو فانوس) وإرتفاع السقف أعلي من سقف الإيوان أو الإيوانين وأحياناً يحيط بالدورقاعة ثلاثة إيوانات وبعض تلك الإيوانات ملحق بها سدلات جانبية صورة ٢٤، ٢٥ و ٢٦.

يتم توقيع الإيوانات علي المحور الشمالي الجنوبي شكل ٢٧، ٢٨ و ٢٩، حيث يكون أحد الإيوانات بالاتجاه الشمالي لتدفق الهواء بالصيف والآخر يقع بالاتجاه الجنوبي ليستخدم في فصل الشتاء في مصر، يفوق عدد القاعات في بعض الأحيان قاعة واحدة لأداء وظائف مختلفة لكن أهمها قاعة الاستقبال الرئيسية (Mohamed & Ali 2014, 8)؛ أسس التصميم والتخطيط (١٩٩٠، ٤٧٢).

وظيفية: تلطيف الجو الداخلي حيث تواجه الاتجاه الشمالي الشرقي ويكون بها أحياناً مشربيات تطل على الشارع وأخري تطل على الصحن الداخلي.

إحدى قاعات منزل زينب خاتون

القاعة الرئيسية ببيت السناري

القاعة الرئيسية ببيت السحيمي



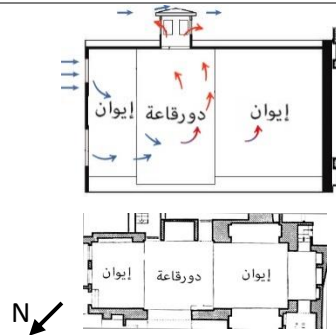
صورة ٢٦ توضح إحدى قاعات منزل زينب خاتون (Mohamed & Ali 2014, 8)



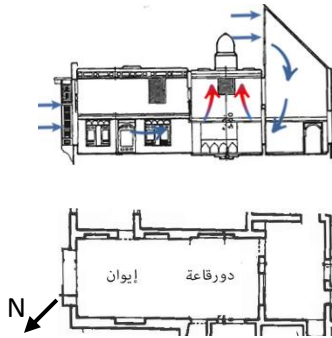
صورة ٢٥ توضح القاعة الرئيسية ببيت السناري (76.AMEEN N.D), (السناري)



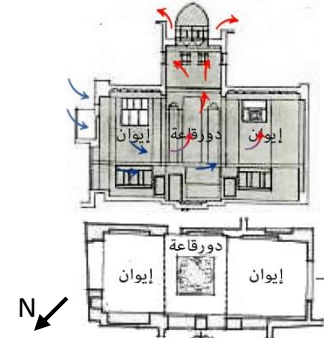
صورة ٢٤ توضح القاعة الرئيسية ببيت السحيمي (٢٠١٦)



شكل ٢٩ يوضح القطاع الرأسي الطولي والقطاع الأفقي لإحدى قاعات منزل زينب خاتون ودورة الهواء بداخلها (ABDELKADER AND PARK 2018, 249)



شكل ٢٨ يوضح القطاع الرأسي الطولي والقطاع الأفقي للقاعة الرئيسية ببيت السناري ودورة الهواء بداخلها (LAMEI, N.D.)



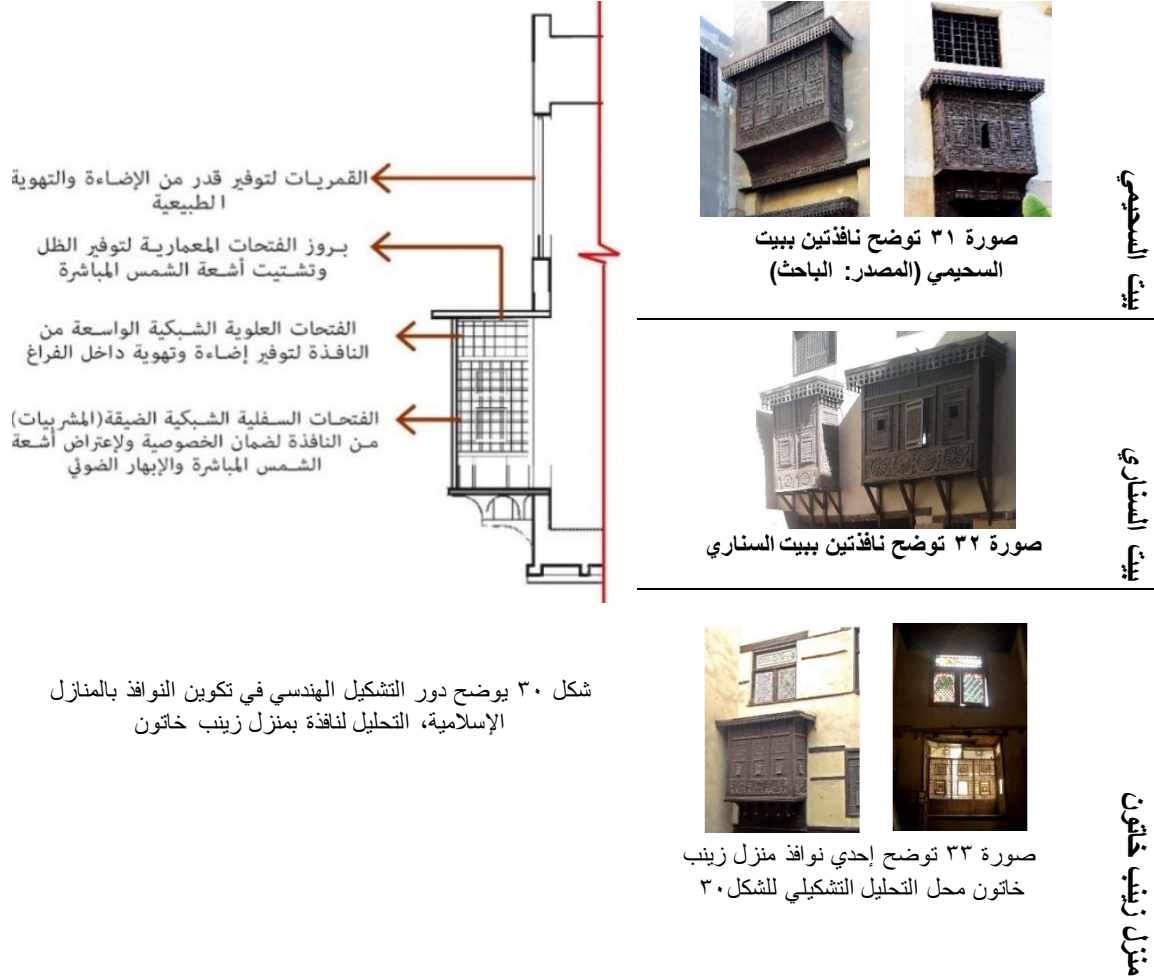
شكل ٢٧ يوضح القطاع الرأسي الطولي والقطاع الأفقي للقاعة الرئيسية ببيت السحيمي ودورة الهواء بداخلها (SALEH AND SAIED 2017. 351)

جدول ٢ يوضح هندسيات تشكيل الفتحات المعمارية بالمسكن الإسلامي

◀ هندسيات تشكيل الفتحات والمفردات المعمارية للمسكن الإسلامي

i

ساعد التشكيل الهندسي من بروز بعض النوافذ المطلة على الفناء الداخلي أو الحديقة الخلفية أو المطلة على الشارع عن حائط المبني في الأدوار العليا على توفير الظل والحماية من أشعة الشمس المباشرة في المحيط وبالتالي رفع كفاءة الأداء الوظيفي كما يتم تشكيها أيضاً باستخدام المشربيات شكل ٣٠ وصورة ٣١، ٣٢ و ٣٣.
(Mohamed & Ali 2014, 8).



الملقف (Malqaf)

تشكيلياً: كتلة معمارية تعلو المنزل بسقف القاعة أو سقف الفسحات أمام القاعات تشكيلة الهندسي مائل وجوانبه الثلاثة مغلقة ماعدا الجانب الرابع مفتوح باتجاه استقبال الهواء صورة ٣٤ و ٣٥.

وظيفياً: يدفع الهواء البارد داخل الفراغ المعماري كما تم دراسته في القاعات سابقاً، مع توفير الإضاءة غير المباشرة بالإضافة إلى تقليل الضوضاء والأترية حيث تقل كثافة الغبار في طبقات الهواء العليا، وكما ناقش حسن فتحي في كتابه "الطاقة الطبيعية في العمارة التقليدية" فإن ديناميكية حركة الهواء عندما ينتقل من الفتحات الصغيرة إلى الفتحات الكبيرة فتزيد سرعته عند الفتحات الصغيرة وحركة الهواء تلك تخلخل ضغط الهواء حولها فيتحرك الهواء سريعاً بالفراغ وينتشر (ضيف الله ٢٠١٧، ٦).

بيت السحيمي	بيت السناري	منزل زينب خاتون
-------------	-------------	-----------------



لا يوجد



صورة ٣٥ توضح تشكيل ملقف بيت السناري من الداخل ومن الخارج (AMEEN N.D., 76-87)



صورة ٣٤ توضح تشكيل الملقف من الداخل ومن الخارج

(MOHAMED & ALI 2014, 23; ZAKI 2022, 50)

■ الشخشية (Shukshieka)

تشكيلياً: غالباً تعلو الدورقاعة وتتخذ شكلاً هندسياً إما مربع، مثنى أو شكل اخر صورة ٣٧، ٣٨، ٣٩. **وظيفية:** تساعد على مرور وتجديد الهواء بشكل مستمر، كذلك تعتبر مصدراً للإضاءة الطبيعية غير المباشرة داخل الفراغ الداخلي (القاعة) (نصر ٢٠٢١، ٢٧؛ 9، 2014, Mohamed & Ali).

بيت السحيمي	بيت السناري	منزل زينب خاتون
-------------	-------------	-----------------



صورة ٣٩ توضح تشكيل شخشية منزل زينب خاتون (MOHAMED & ALI 2014,



صورة ٣٨ توضح تشكيل شخشية القاعة الرئيسية ببيت السناري



صورة ٣٧ توضح تشكيل شخشية القاعة الرئيسية ببيت السحيمي (ABDELKADER AND PARK 2018,

جدول ٣ يوضح هندسيات تشكيل المفردات المعمارية للمسكن الإسلامي

◀ التشكيل الهندسي للمفردات المعمارية للمسكن الإسلامي

المشربية (Mushrabiya)

إن ضوء النهار يتخلل الفراغات المعمارية إما بصورة مباشرة (أشعة الشمس المباشرة) أو بصورة غير مباشرة (وهج منعكس - Reflected glare)، وعادة يفضل حجب أشعة الشمس المباشرة من الخارج عبر الفتحات المعمارية لأنها تقوم برفع درجة حرارة الأسطح الداخلية للفراغ وبالتالي ترتفع درجة حرارة الغرفة، بينما الوهج المنعكس لا يساعده على ارتفاع درجة الحرارة ولكنه يتسبب في الرؤية غير المريحة، من هنا لجأ المصمم لاستخدام المشربيات ذات التشكيلات الهندسية بالإضافة لاستخداماتها الأخرى، فهي تسمح بمرور الإضاءة الطبيعية مع ضبط رطوبة وتدفق الهواء

عن طريق عملية التبريد التبخيري فهي تقلل من الحرارة الكامنة للهواء وبالتالي زيادة رطوبة الهواء ويساعد علي ذلك أيضاً عدم دهان الخشب المستخدم أو تغطيته لأن الألياف العضوية كالأخشاب ما لم تتم تغطيتها ومعالجتها تقوم بعملية امتصاص وترشيح لكمية معقولة من الماء بطريقة سهلة، والمشربيات أيضاً تحافظ علي خصوصية مستخدمي الفراغ وتوفر درجة حرارة مناسبة للفراغ الداخلي صيفاً وشتاءً صورة ٤٠، ٤١ و ٤٢ (أسس التصميم والتخطيط ١٩٩٠، ٤٧٣؛ محمود ٢٠١٩، ٤٠٤؛ Al-karablieh et al. 2019, 64).

منزل زينب خاتون



صورة ٤٢ توضح إحدى مشربيات منزل زينب خاتون (AMEEN N.D., 79)

بيت السناري



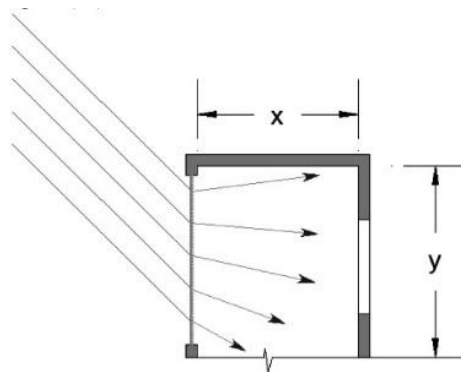
صورة ٤١ توضح إحدى مشربيات بيت السناري (AMEEN N.D., 79)

بيت السحيمي



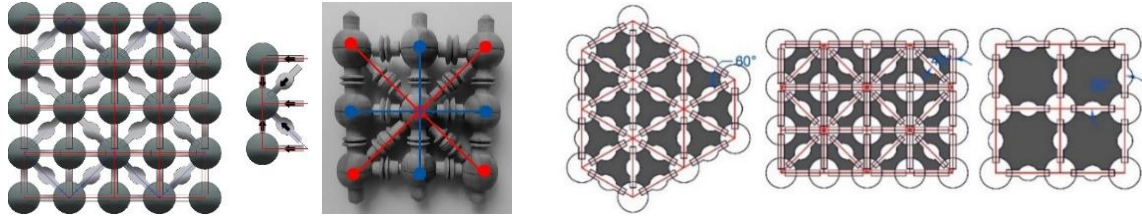
صورة ٤٠ توضح بعض مشربيات نوافذ بيت السحيمي وآلية عملها من حيث تقليل الإبهار الضوئي بالفراغ الداخلي (المصدر: الباحث)

لكل موضع من مواضع المشربيات استخدام خرط خشبي مختلف، حيث تزداد المساحة أو تقل حتى لا يستطيع من الخارج رؤية من بالداخل، كذلك التحكم في حجم الضوء والإبهار الضوئي شكل ٤٣ و ٤٤ و ٤٥ فالمشربية هي حجاب خشبي مجمع من الخشب الخرط بأشكال هندسية مختلفة وتعددت أسماؤها وفق اختلاف مقاسات وطريقة تجميع حبات الخرط فمنها الميموني العدل، الميموني المائل، المتلوت، المسدس، المربع (أسس التصميم والتخطيط ١٩٩٠، ٤٧٣؛ محمود ٢٠١٩، ١٤٠٤؛ Al-karablieh et al. 2019, 64).

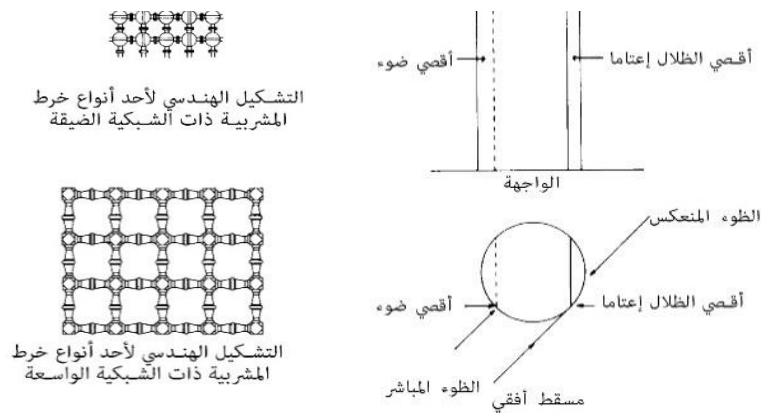


شكل ٤٣ يوضح دور المشربيات في قطاع إحدى الغرف حيث تتناسب المشربيات مع مساحة الغرفة مما أتاح إنتشار أوسع للإضاءة الطبيعية كذلك نسبة الإرتفاع (Y) إلى العرض (X) عمل علي دخول الضوء بشكل أعمق داخل الفراغ (AL-KARABLIEH ET AL. 2019, 66)

تتخذ قطع الخرط الخشبي للمشربيات تشكيلات هندسية متنوعة للاستجابة وظيفياً لمتطلبات الفراغ الداخلي، فمثلاً نجد تلك التي تتخذ شكلاً دائرياً أو أسطوانياً تعمل على تمهيد عملية دخول الضوء الطبيعي لتجنب التضاد القوي بين الفراغ وقطع الخرط ذاتها كما تسمح بمرور نسبة محددة من الهواء تقل أو تزيد بحسب علاقات الزوايا بين قطع الخرط وحجمها والمسافة بينها صورة ٤٤ وشكل ٤٥ (Mohamed & Ali 2014, 22).



شكل ٤٤ يوضح دور هندسيات تشكيل المشربيات في تحقيق المتطلبات التصميمية من حيث قلة أو زيادة المسافات بين وحدات الخرط (المصدر: الباحث)



شكل ٤٥ يوضح عملية تقليل الإبهار الضوئي هندسياً (فتحي [١٩٨٦] ١٩٨٨، ٩٤)

العقود الإسلامية (Islamic Arches)

ساعدت العقود على ارتفاع الحائط مع تحقيق النسبة والتناسب بين ارتفاع العقد وإتساع بحر العقد ذاته، ويحكم تشكيل العقد قواعد هندسية ثابتة كغيرهم من أنواع العقود المختلفة شكل ٥٣ (نصر ٢٠٢١، ٢٩).

منزل زينب خاتون

بيت السناري

بيت السحيمي



صورة ٤٨ توضح احدي العقود الموتورة بمنزل زينب خاتون



صورة ٤٧ توضح احدي العقود الموتورة ببيت السناري



صورة ٤٦ توضح احدي العقود الموتورة ببيت السحيمي

العقد الموتور



صورة ٥٠ توضح العقد المدبب بمقعد منزل زينب خاتون (عبد المنعم ٢٠٢٠)



صورة ٤٩ توضح العقد المدبب بمقعد بيت السحيمي (المصدر: الباحث)

العقد المدبب

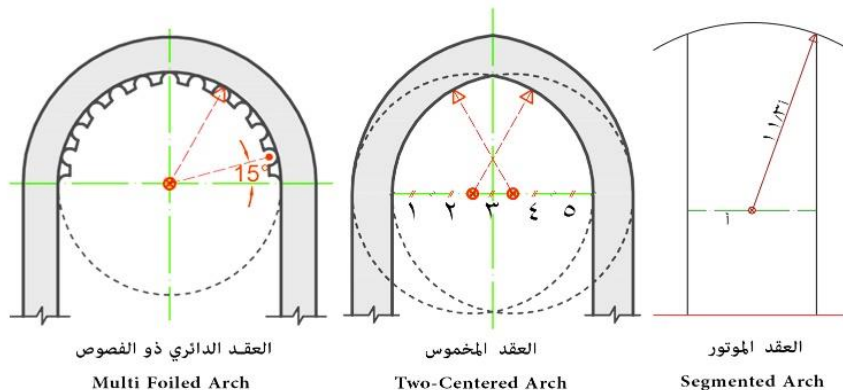


صورة ٥٢ توضح العقد الدائري بمقعد بيت السناري



صورة ٥١ توضح العقد الدائري بالحديقة الخلفية ببيت السحيمي (المصدر: الباحث)

العقد الدائري ذو الفصوص



شكل ٥٣ يوضح الأسس الهندسية لتشكيل العقد الموتور والمخمس والدائري ذو الفصوص (المصدر: الباحث)

التشكيلات الهندسية ودورها في تصميم أسقف حمامات المسكن

تصميم أسقف الحمامات يكون مقبباً (Domed) لما له من وظيفة الحفاظ على الظل أطول فترة ممكنة خلال النهار فيما عدا وقت الظهيرة التي تتعامد به الشمس على الأسقف، وذلك التشكيل المقبي يزيد من سرعة الهواء بأعلى سطح تلك الأسقف، وحيث من الصعب توفير فتحات معمارية كالنوافذ بتلك الفراغات، فقد استعان المصمم بعمل فتحات دائرية بالأسقف تساعد علي توفير الطاقة وعدم دخول الهواء مع توفير الإضاءة الطبيعية داخل الحمامات بالرغم من كثافة بخار الماء مع إيجاد جو عام يتفق مع الفترات الزمنية خلال النهار ويستخدم بتلك الفتحات قطع نصف كروية لزيادة كثافة الضوء الطبيعي وتكون علي شكل أجراس زجاجية منفوخة صورة ٥٤، مما يجعلها سمة مميزة لتصميم الحمامات بشكل عام والتي تحافظ علي خصوصية مستخدمي الحمامات كذلك (Sibley 2018, 1-2; Al-karablieh et al. 2019, 62-63 صورة ٥٥، ٥٦ و ٥٧).

صورة ٥٤ توضح نموذج للأجراس الزجاجية المستخدمة بفتحات بأسقف الحمامات (SIBLEY 2018, 20)



منزل زينب خاتون

بيت السناري

بيت السحيمي



صورة ٥٧ توضح سقف إحدى الحمامات بمنزل زينب خاتون

(HUSSEIN AND ABDEL 2013, 77)
GELIL



صورة ٥٦ توضح سقف حمام ملحق بالقاعة الكبرى ببيت السناري (CULTNAT 2019)



صورة ٥٥ توضح سقف الحمام الرئيسي (بيت السحيمي DOMED المقبي) (المصدر: الباحث)

من خلال ما سبق من تحليل تشكيلي وتصميمي للفراغات والمفردات المعمارية لثلاثة منازل إسلامية هم بيت السحيمي و بيت السناري ومنزل زينب خاتون، نجد أن هناك تنوع في المسطحات التشكيلية كالارتفاعات والتغطيات والأسطح والخطوط والحجوم، بالإضافة إلى الاهتمام بأدق التفاصيل لتلبية الأهداف العقائدية والمحددات الوظيفية بذلك العصر من خلال التوجيه المعماري والتشكيل الهندسي ويتضح أن نمط تصميم الثلاث مساكن في تصميم الفراغات المعمارية هو نمط الانفتاح إلى الداخل من خلال صحن مركزي تتوزع منه الأنشطة المختلفة لمستخدمي الفراغ بشكل رأسي وأفقي معاً.

نتائج البحث وتفسيرها

- عززت التشكيلات الهندسية مستوي الاستفادة من المقومات البيئية في المسكن الإسلامي.
- كان المعماري المسلم علي وعي بألية عمل المحددات البيئية كالاتجاهات وكالهواء الدافئ والهواء البارد مع استخدام الإيقاع الأفقي والرأسي للتشكيل الهندسي للفراغات المعمارية المنتظمة حول الصحن المركزي للاستفادة بتلك المحددات.

- دمج المعماري المسلم التشكيلات الهندسية للفراغات مع العناصر الأخرى كالماء والنباتات لرفع الكفاءة الوظيفية للمسكن.
- كان للمسكن الإسلامي تصميم تشكيلي هندسي للفراغات وعناصرها ومفرداتها ذو معايير رئيسية موحدة.
- اعتبر المعماري المسلم الفناء هو مركز التصميم الذي تلتف حوله الفراغات الأخرى ويتم توزيعها وفق وظائفها المختلفة مع الحفاظ على المبادئ الدينية، الثقافية والاجتماعية والوظيفية.
- لتصميم المسكن الإسلامي بُعد آخر بالإضافة إلى البعد التشكيلي وهو بعد ضمني يحقق المبادئ الدينية والثقافية والاجتماعية.
- بناءً على الدراسة التحليلية التي قام بها الباحث للثلاثة مساكن التالية بيت السحيمي وبيت السناري ومنزل زينب خاتون فإن العلاقة التوافقية بين هندسيات تشكيل العمارة الداخلية الإسلامية للمسكن والمحددات الوظيفية البيئية **تتحدد في الآتي:**

عناصر تصميم المسكن الإسلامي

المدخل: تشكيل المدخل يعتمد على الاتجاه المنكسر (الخط المنكسر) وتضح العلاقة التوافقية بين التشكيل والمحددات الوظيفية البيئية حيث أدى ذلك التشكيل إلى الحفاظ على خصوصية أهل المسكن كذلك تقليل الضوضاء والأتربة.

الفناء الخلفي والداخلي: تشكيل الفناء الخلفي يزيد مساحةً عن تشكيل الفناء الداخلي وذلك أدى إلى تحقيق العلاقة التوافقية الوظيفية البيئية حيث يكون الفناء الخلفي أكثر عرضةً لأشعة الشمس وبالتالي يكون الهواء دافئاً ذو ضغط منخفض مما يساعد على حركة الهواء البارد ذو الضغط المرتفع من الفناء الداخلي وبالتالي يتحرك الهواء باستمرار خلال الفراغات مثل التختبوش.

نسب تشكيل الفناء (مربع أو مستطيل) تحددت وفق المتطلبات الوظيفية البيئية للمسكن فنجد أن الصحن التي يزيد ارتفاعه نسبةً إلى مساحته حتى تزداد به نسبة الإظلالم وأيضاً تتحكم تلك النسب في سرعة وحركة الهواء داخل الفراغات المعمارية.

الفتحات المعمارية: لهندسيات التشكيل في تصميم مفردات المنشآت السكنية دوراً هاماً في تلبية المحددات الوظيفية والتصميمية للمسكن من خلال عملية إختلاف ضغط الهواء ومن تلك المفردات الملقف والشخشيخة حيث تجلي دورهم في عملية التهوية الطبيعية داخل الفراغات.

التشكيل الهندسي لفتحات (الملقف والشخشيخة) يعمل على تسريع حركة الهواء داخل الفراغات من حيث ميل أسقف تلك المفردات.

لهندسيات تشكيل المشربيات دور في تحقيق المحددات الوظيفية البيئية فنجد إختلاف المسافات والزوايا بين قطع الخرط في تشكيل هندسي يتحدد وفق مواقع المشربيات المختلفة.

القاعات: كان معماري العصور الإسلامية على وعي وإدراك ب(الهندسة - Geometry) تشكلياً وضمناً وعلاقتها التوافقية في تحقيق المحددات الوظيفية والبيئية فتووعها ضمن التخطيطات المعمارية للفراغات من حيث التشكيل والتوجيه للرفع من مستوي الأداء الوظيفي للحيز الفراغي من تهوية وإضاءة طبيعية.

الأسقف: استغل المعماري دور التشكيل الهندسي النصف كروي للوحدات الزجاجية التي توضع بالفتحات في أسقف الحمامات لما لذلك التشكيل من دور في تحقيق المحددات البيئية والوظيفية حيث يتم من خلاله توزيع الإضاءة الطبيعية داخل المكان بالإضافة علي الحفاظ على الخصوصية.

التوصيات والمقترحات

- ضرورة البحث في مجال التشكيل الهندسي ودمج العلوم الهندسية في عمليات التصميم لما فيها من أدوات ضمنية يستطيع المصمم الاستفادة منها أثناء عمليات التصميم لتحقيق المتطلبات الوظيفية البيئية.
- الاستعانة بهذه الدراسة لمجالات البحث المرتبطة بالتشكيل الهندسي للمساكن الإسلامية مستقبلاً والاستفادة منها في تصميم المسكن المعاصر.
- إن دراسة أسس التشكيل الهندسي للمسكن الإسلامي لا يعني بالضرورة التقليد التام لها، ولكن الاستفادة من أساليبها التشكيلية في عمليات التصميم والعلاقة الوظيفية البيئية بالفراغ في التصميم المعاصر بمصر كذلك لتلبية المحددات الاقتصادية.

المراجع العربية

1. ضيف الله، محمد حامد. ٢٠١٧. " إعتبارات التصميم الداخلي للمسكن في العمارة الإسلامية بمصر ". *العمارة والفنون* ٢(٨): ٥٦٨-٥٥٢. <https://doi.org/10.12816/0040824>.
2. فتحي، حسن. (١٩٨٦) ١٩٨٨. *الطاقات الطبيعية والعمارة التقليدية*. الأولى. بيروت: المؤسسة العربية للدراسات والنشر.
3. عبد الله، هبة، مني محمد طه، رضوى محمد عمر وعمرو محمد علي جاويش. ٢٠٢٢. "الفناء وأهميته الوظيفية في العمان الدينية والمدنية خلال العصر الإسلامي". *المجلة الدولية للدراسات السياحية والفندقية - جامعة الأقصر* ٢(١): ٣٥-١٧. <https://doi.org/10.21608/ijthx.2021.100273.1015>.
4. محمود، حامد عباس. ٢٠١٩. "التصميم الجيومترى للمشربية وتطبيقاتها في العمارة المعاصرة لاستحداث مشغولات خشبية". *المجلة العلمية لكلية التربية النوعية - جامعة المنوفية* ٦(١): ١٤١٦-١٤٠١. <https://doi.org/10.21608/molag.2019.154061>.
5. مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية-مركز إحياء تراث العمارة الإسلامية. ١٩٩٠. *أسس التصميم والتخطيط الحضري في العصور الإسلامية المختلفة بالعاصمة القاهرة*. منظمة العواصم والمدن الإسلامية. جدة المملكة العربية السعودية.
6. نصر، عبد الخالق حسين، فرغلي بيومي، نيفين وعبد الواحد، آيه جمال. ٢٠٢١. "جماليات الفتحات المعمارية في العمارة الإسلامية". *العمارة والفنون والعلوم الإنسانية* ٦(٣٠): ١٨-٣٤. <https://doi.org/10.21608/mjaf.2020.35667.1722>.

7. وزيرى، يحيى. ٢٠٠٢. تطبيقات علي عمارة البيئة: التصميم الشمسي للفناء الداخلي (دراسات علي القاهرة وتوشكي). الأولى. القاهرة: مكتبة مديولي.

المراجع الأجنبية

1. Ameen, Ahmed. 2014. *Al-Sinnari House*. *Www.academia.edu*. Dar El Kuttub. https://www.academia.edu/33582057/Al_Sinnari_House.
2. Abdelkader, Reem, and Jin-Ho Park. 2018. “Spatial Principles of Traditional Cairene Courtyard Houses in Cairo” . *Journal of Asian Architecture and Building Engineering* 17 (2): 245–52. <https://doi.org/10.3130/jaabe.17.245>.
3. Hussein, Waleed, and Nermine Abdel Gelil. 2013. “Green Architecture Assessment System in Egypt with an Application on Zeinab Khatoun House” . *Developing Country Studies* 3: 56–78. <https://www.semanticscholar.org/paper/Green-Architecture-Assessment-System-in-Egypt-with-Ali-Mohamed/98e27634700b033645fa70fd3f2f34678d0fd9dd>.
4. Al-karablieh, Mutasem Azmi, Mosab Mahmoud AL-Qudah, Jihad Hasan ALameri, Ibrahim Ahmad AL-Khatib, Haifaa Ahmad Bani Ismail, and Diran John Malatjalian. 2019. “The Technical and Design Characteristics of Traditional Natural Lighting Methods in Islamic Architecture”. *Journal of Tourism, Hospitality and Sports* 41 (January): 53–72. <https://doi.org/10.7176/JTHS>.
5. Mohamed, Magdy. 2010. “Traditional Ways of Dealing with Climate in Egypt”. In *The Seventh International Conference of Sustainable Architecture and Urban Development*, edited by Lehmann S. , Waer H.A., and El-Qawasmi J., 247–66. Jordan: CSAAR. https://www.researchgate.net/publication/273122348_Traditional_Ways_of_Dealing_with_Climate_in_Egypt.
6. Mohamed, Nermine Abdel Gelil, & Ali, Waleed Hussein. 2014. “Traditional Residential Architecture in Cairo from a Green Architecture Perspective”. *Arts and Design Studies* 16 (January): 6–26. <https://doi.org/10.7176/ads/2014-1-1>.
7. ElSorady, Dalia A., and Sahar M. Rizk. 2020. “LEED V4.1 Operations & Maintenance for Existing Buildings and Compliance Assessment: Bayt Al-Suhaymi, Historic Cairo”. *Alexandria Engineering Journal* 59 (1): 519–31. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2020.01.027>.
8. Saleh, Hanan S., and Salah Z. Saied. 2017. “Green Architecture as a Concept of Historic Cairo.” *Procedia Environmental Sciences* 37: 342–55. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2017.03.064>.
9. Sibley, Magda. 2018. “Let There Be Light! Investigating Vernacular Daylighting in Moroccan Heritage Hammams for Rehabilitation, Benchmarking and Energy Saving”. *Sustainability* 10 (11): 3984. <https://doi.org/10.3390/su10113984>.
10. Xu, Subin, Nobuo Aoki, and Bébio Vieira Amaro. 2021. *East Asian Architecture in Globalization*. Springer Nature. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-75937-7?page=1#toc>.
11. Zaki, Ahmed. 2022. “Evaluation of the Wind Catcher in the Traditional Cairene Courtyard Houses’ Integrated Passive System for Natural Ventilation and Cooling” .

Journal of Mediterranean Cities 2 (1): 43–57. https://doi.org/10.38027/mediterranean-cities_v2n1_4.

1. شبكة الأترنت

2. .٢٠١٦ السحيمي Areq بيت net .

https://areq.net/m/%D8%A8%D9%8A%D8%AA_%D8%A7%D9%84%D8%B3%D8%AD%D9%8A%D9%85%D9%8A.html

3. “عبد المنعم، محمود. ٢٠٢٠. “بوابة الوفد الالكترونية” Alwafd.news”. 2020. <https://alwafd.news/>.

4. Cultnat. 2019. “القاهرة الإسلامية” Cultnat.org. 2019.

<https://islamic.cultnat.org/Object?ID=283&Src=Mon>.

5. lamei, saleh. (n.d.). the american university in cairo rare books and special collections digital library.

<https://digitalcollections.aucegypt.edu/digital/collection/p15795col135/id/47/rec/6>

ⁱ السدلات عبارة عن دخلة قليلة العمق في الحائط كانت تخصص لوضع مقعد طويل يجلس عليه صاحب المنزل.

i