

العناصر المعمارية كنظام متكامل بيئي مستدام: مدينة غدامس مثلاً

أ. مي محمد نصرالدين العاقل

المعهد العالي للعلوم والتقنية سوق الجمعة - طرابلس

Mai.alaghel@gmail.com

المخلص

يهدف البحث إلى تسليط الضوء على مدينة غدامس، من حيث شكل الاستدامة المبني على نظام متكامل دقيق والمتحكم في بيئتها بشكل سابق لزمناها، كما اعتمد البحث على تحليل كل عنصر معماري داخل مدينة غدامس، وربط هذه العناصر ببعض لتكون نظام وكل نظام كون مجموعة أنظمة سميت (بالأنظمة المتكاملة)، ولتحقيق هذا الهدف اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي بأساليب اعتمدت العديد من المراجع والجداول والأشكال. ويصل الباحث إلى ان عمارة غدامس نجحت في تطبيق التحكم البيئي بواسطة تكامل الأنظمة بتناغم تام مع محيطها، مما جعلها مستدامة بيئياً، وقد تم استنتاج ستة أنظمة وهي كالآتي: نظام تحكم بالحرارة ونظام تكييف طبيعي ونظام تحكم بالمياه ونظام التحكم بالطاقة ونظام تحكم في التلوث ونظام إعادة التدوير، كما يوصي الباحث باستخدام الأنظمة المعمارية المتكاملة والمتوافقة مع البيئة، ذات التكلفة الاقتصادية القليلة، مقارنة بالمدن الحديثة.

كلمات مفتاحية: الاستدامة البيئية - الأنظمة المتكاملة - التحكم البيئي - المعماري المحلي.

Architectural elements as an integrated environmental sustainable system: the city of Ghadames as an example

Mai Mohamed Naseraddin Alaghel

Higher Institute of Science and Technology,
Souk Al-Juma'a, Tripoli
Mai.alaghel@gmail.com

Abstract

The research aims to shed light on the city of Ghadames, in terms of the form of sustainability based on a precise integrated system that controls its environment in a way that precedes its time. integrated systems), and to achieve this goal, the researcher followed the descriptive analytical approach using many references, tables, and figures.

The researcher concludes that the Ghadames building succeeded in applying environmental control by integrating systems in complete harmony with its surroundings, which made it environmentally sustainable. Recycling and the researcher recommends the use of integrated architectural systems compatible with the environment, which have a low economic cost, compared to modern cities.

Keywords: environmental sustainability - integrated systems - environmental control - local architecture.

1- المقدمة

تتميز العمارة الغدامسية بكونها عنواناً للاستدامة، بدءاً من التخطيط، ووصولاً إلى البناء ومواد البناء، والحقيقة أن كلمة الاستدامة حديثة إصطلاحاً ولكن فكرتها قديمة في معناها [1]، حيث تمثلت في الإستغلال الصحيح لما تجود به الأرض من خيارات والتكيف مع الظروف الصعبة، كالمناخ القاسي وشح الموارد، لإنتاج عمارة مبدعة تدوم عبر

السنين، كل هذا الأبداع نتج عن فكر معماري سخر الطبيعة، وما تحويه من إمكانيات وما تختزنه من مصادر طاقة ومواد أولية، ليقدم لنا أمثلة عن مدن لا زالت قائمة الى اليوم [2] ، حيث كانت الحلول فعالة ومتفاعلة مع البيئة ضمن مبادئ الاستدامة. وعندما نقلنا الضوء على مدينة غدامس القديمة كمثال، نجدها قد نشأت في بيئة قاسية بمناخها الصحراوي، الذي له التأثير الكبير على حياة سكانها، حيث أعتبر البناء تحدياً بيئياً في المنطقة، مما جعلهم يستخدمون كل الوسائل المتوفرة لديهم للتكيف مع بيئتهم والعيش فيها، فقد بنى المعمارى المحلي مدينته بهوية واضحة، مستمدة من بيئتها التي ميزتها عن باقي مدن الواحات، حيث يقول (بشير قاسم يوشع) في كتاب "غدامس ملامح وصور" أنّ الذى اختار موقع غدامس وأنشأ فيه المدينة الخالدة، لا يعدو أنّ يكون أحد رجلين إما مهندساً بارعاً ومفكراً ناضجاً، أو رجلاً صالحاً ألهمه الله سبحانه وتعالى الصواب ليسكن بهذه الارض الخصبة الآمنة من العوارض الطبيعية الشديدة [3] .

1-1 مشكلة البحث

مدينة غدامس التي بُنيت في بيئة صحراوية قاسية وشحيحة الموارد، جعلنا نطرح تساؤلاً حول العناصر المعمارية التي ساهمت في بقاء هذه المدينة، التي كانت موجودة منذ الآلاف السنين، ولازالت باقية الى يومنا هذا.

لذلك يتفرع من هذا السؤال عدة تساؤلات ثانوية وهي كالآتي:

1- هل عمارة مدينة غدامس هي عمارة بدائية ام هي عمارة مدروسة قائمة على التجربة ذات نظام متكامل محكم؟

2- كيف استطاع المعمارى المحلي التحكم في بيئته؟ وماذا كانت أدواته؟

3- هل الأنظمة المتكاملة خلقت استدامة بيئية ساعدت على صمود مدينة غدامس إلى هذه اللحظة؟

لذا ينطلق البحث من فرضية أن الأنظمة المتكاملة، خلقت تحكم بيئي، أدى الى إستدامة بيئية داخل المدن الصحراوية القديمة (غدامس مثلاً).

2-1 أهمية البحث:

يحقق البحث عدة فوائد يمكن تلخيصها في الآتي:

- 1-التبحر في العناصر المعمارية المميزة لمدينة غدامس.
- 2-دراسة الأنظمة المتكاملة المستخدمة في عمارة غدامس القديمة.

3-1 أهداف البحث:

يهدف البحث إلى تسليط الضوء على مدينة غدامس، التي فصلت بحثاً فيما سبق، لكنها لم تُغطى من حيث شكل الاستدامة الذي تمثله، لان استدامتها مبنية على نظام متكامل دقيق، يتحكم في بيئتها بشكل سابق لزمانها.

كما سيناقش هذا البحث، ثلاثة محاور رئيسية:

- المحور الأول: تعريف الاستدامة البيئية والتحكم البيئي والأنظمة المتكاملة.
- المحور الثاني: التعريف بمدينة غدامس القديمة، وعناصرها المعمارية.
- المحور الثالث: دراسة تحليلية للتحكم البيئي والأنظمة المتكاملة في مدينة غدامس، ويختتم البحث بمجموعة من النتائج والتوصيات.

2- منهجية البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي، لاستطلاع عناصر البحث من حيث:

- 1- الدراسات السابقة.
- 2- عرض وصفي لعمارة، مدينة غدامس وعناصرها المعمارية.
- 3- جدول للعناصر المعمارية في مدينة غدامس من حيث الأنظمة المتكاملة التي تكونت نتيجة التحكم البيئي، للوصول الى الاستدامة البيئية.

3-الدراسات السابقة:

-دراسة (فوزي عقيل، واخرون 2022)، بعنوان العمارة التقليدية كمصدر الهام لتطوير بيئة مستدامة، مدينة غدامس القديمة، تناولت هذه الدراسة التعريف بمدينة غدامس، وما صاحبها من حسن إدارة للموارد والمرافق، كما تطرقت الورقة الى كيفية تخطيط فراغات

تم استلام الورقة بتاريخ: 2023/6/1م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 2023/7/30م

المدينة، وتصميم المباني والإدارة الحكيمة لها، وأثرها في استدامة المجتمع الصحراوي، كما أوصي الباحث بإتباع الخطوات التي تحقق الاستدامة، دون الإخلال بالأنظمة الطبيعية والأيكولوجيا، مع الاستفادة من الخبرات المكتسبة من عمارة غدامس المستدامة، ودمجها مع المعايير والأحتياجات الحالية وتطويرها لتتناسب مع أحتياجات الوقت الحالي. [4]

- دراسة (ابو بكر الخازمي واخرون 2019)، بعنوان الاستدامة في العمارة الصحراوية، دراسة وتحليل المعالجات المعمارية المستخدمة لتقليل الكسب الحراري في المناطق الصحراوية- دراسة حالة مدينة غدامس، تناولت هذه الورقة تحليل لأساليب المعالجات المناخية، للحماية من تأثير المناخ، وتقليل الكسب الحراري، وتوفير الراحة الحرارية، كما يوصي الباحث باعتماد النسيج المتضام واستخدام النظام الإنشائي العمودي كنظام إنشائي للمباني ذات المناخ المتطرف لما يوفره من راحة حرارية للمستعملين والأهتمام بمواد البناء، ووضع معايير تصميمية خاصة بمواد البناء الحديثة بالمناخ في المناطق الحارة الجافة. [5]

- دراسة حمزة الخازمي، واخرون (2020)، بعنوان: مبادئ طاقة المكان "feng sui" في عمارة غدامس القديمة، تناولت هذه الورقة، البحث عن مبادئ طاقة المكان (فنج شوي) في عمارة غدامس القديمة، وتوضيح ميزات مدينة غدامس من وجهة نظر طاقة المكان، والعلاقة بين أسس العمارة القديمة وطاقة المكان، كما اشارت الى مبدأ التوازن بين المساحات الداخلية والخارجية، كما يوصي الباحث على خلق علاقة متناغمة بين البيئة والهندسة المعمارية وسكانها، وذلك باستخدام النتائج المتعلقة بأهمية تأثير فنغ شوي في العمارة [6].

تم دراسة مدينة غدامس في الدراسات الثلاث السابقة، من حيث المعالجات المناخية، والموارد المستخدمة والاستدامة البيئية لها، واستخدام مبادئ طاقة المكان في عمارة غدامس، أما هذا البحث فهو يتطرق إلى دراسة الأنظمة المتكاملة وأثرها على التحكم البيئي من خلال تحليل العناصر المعمارية، لإثبات الاستدامة البيئية في مدينة غدامس.

4- مصطلحات البحث:

- مفهوم الاستدامة البيئية: هي استخدام البيئة، للإيفاء بإحتياجات الناس الحالية، مع الأخذ بعين الإعتبار، تركها بشكل جيد للأجيال القادمة، دون الاضرار بها، ويضع المستقبل نصب عينيه، لخلق اتجاه مستدام، وهذا صلب مفهوم الاستدامة البيئية. [7]

- مفهوم التحكم البيئي: هو مصطلح يشرح، سيطرة الانسان، على بيئته، بواسطة حلول مبتكرة قد (تكون معمارية، إنشائية أو غيرها)، حتى يتمكن من الاستمرار بالعيش فيها. [8]

- مفهوم النظام: يعرّف النظام بأنه مجموعة من العناصر المترابطة (أو الأجزاء المتفاعلة)، التي تعمل معاً بشكل توافقي، لتحقيق بعض الأهداف المرسومة والغايات المدروسة [9].

- مفهوم التكامل: معنى تكامل في اللغة هو تتميم الأشياء لبعضها بعضاً بحيث لا تحتاج إلى ما يُتممها من الخارج [10].

4-1 المجال المكاني للبحث:

- مدينة غدامس القديمة

تقع مدينة غدامس بين خطي طول $09^{\circ}30'$ شرقاً و عرض $30^{\circ}08'$ شمالاً، حيث ترتفع عن مستوى سطح البحر حوالي 340 متر، وهي على بعد 620 كيلومتر عن مدينة طرابلس، ويحدها شرقاً مدينة درج، التي تبعد عنها 100 كيلومتر، وتبعد 9 كيلومتر غرباً عن الحدود الجزائرية، كما يحدها شمالاً الحدود التونسية- الجزائرية، التي تبعد 13 كيلومتر، أما من ناحية الجنوب تحاذيها مدينة غات، التي تبعد 800 كيلومتر، وأكبر مزايا مدينة غدامس، هو علوها عن سطح البحر، الذي جنبها خطر الوديان [11].

تقع مدينة غدامس في منطقة الإقليم الصحراوي الذي يتميز بارتفاع درجة حرارته وشدة الإشعاع الشمسي وقلّة الرطوبة وندرة الامطار، إضافة الى العواصف الرملية، حيث تصل درجات الحرارة العظمى في فصل الصيف بحدود (45-50) درجة مئوية في الظل، فيما تنخفض درجة الحرارة الصغرى الى (22) درجة مئوية [11].

5- العناصر المعمارية في مدينة غدامس:

تم استلام الورقة بتاريخ: 2023/6/1م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 2023/7/30م

كان قرار بناء مدينة غدامس مبني على وجود ينبوع عين الفرس، فهو النواة الأساسية التي تكون على أساسها الشكل المبدئي للمدينة، ولكن قبل قرار الاستقرار في غدامس، كان المشكل الأكبر الذي واجه الغدامسيين، هو **الحرارة**، ففي طقس تتراوح فيه الدرجات من 45-50 درجة مئوية صيفاً، لم يكن هذا المكان صالحاً للبناء والعيش فيه، لذا وبعد العودة الى الدراسات السابقة العديدة عن مدينة غدامس، والأستشهاد بها وتحليلها، وصل الباحث ان كل العناصر المعمارية المستخدمة في بناء مدينة غدامس، توجه جهودها لتخفيض درجة الحرارة بالدرجة الاولى، مع الأخذ باعتبار العناصر المناخية الأخرى، فأوجد المعماري الغدامسي بالتجربة حلاً معمارية وانشائية، للتغلب عليها.

ولأهمية العنصر المعماري لتكوين مدينة غدامس، قامت الباحثة بدراسة كل عنصر على حدى، من حيث التعريف بالعنصر ووظيفته، وقد استهدفت الدراسة 14 عنصر معماري استخدم داخل المدينة، وهي كالاتي: النسيج المتضام- الأسوار- الأسقف- الفناء- الشوارع المسقوفة- الفتحات- الحوائط- التوجيه- الساحات- عين الفرس- المساحات الخضراء- مواد البناء- اللون- البئر السوداء، كما هو موضح في كلاً من الجدول (1)، والاشكال (1،2،3،4،5،6،7،8،9،10،11،12،13).

الجدول(1). يوضح العناصر المعمارية المستخدمة في بناء مدينة غدامس المصدر: عمل الباحثة.

وظائف العنصر	العنصر	النسيج المتضام
- وفر الحماية من الإشعاع الشمسي (العزل الحراري)، من خلال التظليل المتبادل، بسبب تقارب المباني، مما منح قدراً من الظلال (التظليل الذاتي)، - رفع نسبة الراحة الحرارية.	أخذ تخطيط غدامس، شكلاً تلقائياً عضوياً، ذو نمط كثيف متصل، وهو نسيج متضام ذو كتلة واحدة، حيث أنه:	

تم استلام الورقة بتاريخ: 2023/6/1م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 2023/7/30م

<p>ميزة أمنية: تتمثل في الحماية من أي هجوم. ميزة معمارية-بيئية: توفير الظلال، العزل الحراري: كذلك الشكل العضوي التلقائي للسور، منع وصول ما تبقى من غبار الصحراء إلى داخل أسوار المدينة.</p>	<p>بسبب البيئة الصحراوية القاسية، التي تحيط بغدامس، لعب السور دوراً أساسياً في توفير ميزتين:</p>	<p>السور</p>
<p>حيث يعتبر السقف أحد الأنظمة المهمة في عملية التحكم البيئي داخل المبنى، التي تساعد على (عزل الحرارة)، كما يُوظف بشكل ثانوي، كممرات للنساء، لتأمين خصوصية التنقل والحركة لهم.</p>	<p>يتكون سقف المبنى في غدامس من طبقات عدة وهي: طبقة جذوع النخيل التي تستعمل كقناطر، قد تكون جذوعاً كاملة، ثم يتم ترتيب الجريد، في اتجاه متعامد أو مائل بدرجة بسيطة، ثم يُغطى بطبقة من السعف، وطبقة الطين وقطع الحجارة الخفيفة، وطبقة الجبس للتغطية النهائية.</p>	<p>السقف</p>
<p>التهوية و الإضاءة، (منظم حراري) باستغلال العمق الطولي الكبير لتنفوت، الذي يصل الى 5 متر عمقاً، فيسبب في قلة وصول ضوء الشمس الكافي مقارنة بالأفنية التقليدية، لذلك تم استخدام المرايا لتعكس ضوء الشمس، إلى باقي الفراغات، لإنارة المنزل.</p>	<p>الفناء التقليدي بمعناه الوظيفي ليس له وجود في غدامس، بسبب الظروف المناخية القاسية، مما أدى إلى تغطية الفناء بأكمله، إلا من فتحة صغيرة سميت (تنفوت)، مساحتها $1م \times 1م$، التي وفرت:</p>	<p>الفناء</p>

تم استلام الورقة بتاريخ: 2023/6/1م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 2023/7/30م

<p>حيث رُعي العزل لأشعة الشمس (العزل الحراري)، من خلال تصميم فتحات صغيرة (تبعد 15 متراً تقريباً)، لتوفير الأتارة و كذلك التهوية، حيث تدعم الفتحات، حركة الهواء، فيتم استبدال الهواء الساخن بأخر بارد (تكيف طبيعي)، أما من حيث الوظيفة، فيتم استخدام الشوارع المسقوفة، بشكل أساسي من الرجال والأطفال، بينما تستخدم النساء الشوارع العليا، وذلك لضمان الخصوصية لكلا الجنسين.</p>	<p>تنقسم الشوارع المسقوفة في غدامس إلى: شوارع رئيسية وهي أساس هيكل المدينة وتصل نسيجها العمراني المتضام. وشوارع مغذية، وهي متفرعة من الشوارع الرئيسية، والأرقة المسدودة، وهي التي تُقضي إليها الشوارع المغذية، وتظهر المعالجة البيئية جلية في الشوارع المسقوفة:</p>	<p>الشوارع المسقوفة</p>
<p>- طرد الهواء الساخن (تكيف طبيعي)، - تسمح بمرور الإنارة، دون اختراق أشعة الشمس للفراغات، مما وفر قدرًا من ظلال، ساهمت في (الراحة الحرارية) داخلياً.</p>	<p>تحتوي المباني على عدد قليل من الفتحات الضيقة، فتحات في أسقف الممرات وظيفتها الإضاءة والتهوية ولتحريك ودوران الهواء، وفتحة الفناء في أسقف المباني للإضاءة والتهوية، وفتحات على الواجهات وهي صغيرة الحجم ومحدودة. فتم توظيفها كما يلي:</p>	<p>الفتحات</p>
<p>(العزل الحراري): لسببين سمك الحوائط واستخدام مادة الطين.</p>	<p>يختلف سُمك الحوائط، باختلاف وظيفته و مكانه، كمثال على ذلك، الحوائط الخارجية المعرضة للحرارة وللشمس كالأسوار، فهي سميكة وسعتها الحرارية عالية، أما الحوائط الداخلية تكون أقل سُمكاً وسعتها الحرارية منخفضة، حيث ساعدت الحوائط على:</p>	<p>الحوائط</p>

تم استلام الورقة بتاريخ: 2023/6/1 م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 2023/7/30 م

<p>توجيه البناء في مدينة غدامس نحو الاتجاهات المناسبة، لإستقبال الرياح المُلطفة، لدرجات الحرارة. وهناك علامات توجيه داخل المدينة، كالفتحات السماوية في الشوارع المسقوفة، التي تعطي بقعة مضيئة، ووجود علامات التنبيه مثل خروج كتلة بنائية محيطة بالشارع على النظام الخطي والمنتظم وبرزوها في الشارع قبل أن يتغير مساره، الدرجات التي تظهر كمدرج في ساحات الشوارع، تكرار الأبواب القوسية والمترادفة خلف بعضها البعض.</p>	<p>التوجيه أحد الأساسيات المستخدمة بنكاء في غدامس، فتم توظيفه كما يلي:</p>	<p>التوجيه</p>
<p>-الوصول الي (الراحة الحرارية) من خلال توفير الظلال بها، وتقليل المساحة المعرضة للإشعاع الشمسي.</p>	<p>تعتبر الساحات مكوناً أساسياً في تكوين مدينة غدامس، ولكن أستخدمت الفضاءات الصغيرة بتكرار بدلاً من الساحات الكبيرة، فالغرض الرئيسي منها:</p>	<p>الساحات</p>

تم استلام الورقة بتاريخ: 2023/6/1م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 2023/7/30م

<p>-توفير الرطوبة المفقودة في البيئة الصحراوية، بحيث يدخل الهواء إلي المدينة مشبعاً ببخار الماء (نظام تبريد). -تُظمت مياه عين الفرس بواسطة القادوس، فهو آلة غدامسية قديمة، لقياس وتوزيع المياه، نظام توزيع المياه وكل ساقية لها اسم واتجاه وهندسة، وهي موجودة بسوق غدامس القديم.</p>	<p>هي عين الماء التي شكلت نواة المركز العمراني للمدينة، تسمى محلياً اوغسوف، يعتبر المركز الذي قامت حوله مدينة غدامس، وهي عين طبيعة دافئة تتدفق منها المياه تلقائياً، كما أن عين الفرس لها خمس سواقي، لتصريف المياه وهي: تصكو و تاروط و تنقبشين وتتدفران وتتجانون، كما تم توفير امددات المياه المنزلية، من خلال تخصيص مواقع محددة لها، حيث ساعدت عين الفرس على:</p>	<p>عين الفرس</p>
<p>- ترشيح الهواء، بغرض تنقيته من الأتربة (فلتر)، كما عملت كمصد للرياح. -ساعدت على خفض درجة الحرارة (التقليل من التدفق الحراري) والضوضاء. -وفرت النباتات والأشجار الرطوبة اللازمة. - وفرت الظلال للمزارع، و حدث من الإبهار الضوئي.</p>	<p>جغرافياً مدينة غدامس محاطة بواحة من النخيل، وتعمل هذه المنطقة الخضراء التي تحيط بالمدينة على:</p>	<p>المساحات الخضراء</p>

تم استلام الورقة بتاريخ: 2023/6/1م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 2023/7/30م

<p>مواد البناء</p>	<p>استخدامات مواد بناء مستخرجة من البيئة المحلية، في مراحل التشييد المختلفة، فالاختيار السليم لمواد البناء، أدى إلى تجانس كبير وانسجام واضح، أثر في المظهر العام للمدينة واعطاها بصمتها الخاصة و المميزة، مثل:</p>	<p>-الجبس يستخدم في التغطية النهائية للسقف، لخواصه في (عزل الحرارة)، الطين يستخدم في صنع الطوب، لخواصه في (عزل الحرارة)، الحجر الصلب فيستخدم في الجزء السفلي الخاص بقواعد الجدار، الطوب الخفيف يستخدم في بناء الحوائط، جذوع أشجار النخيل في السقف، التبن كمادة بناء، كلها مواد ذات سعة حرارية عالية، حيث لها قدرة كبيرة على تخزين الطاقة.</p>
<p>اللون</p>	<p>يستخدم اللون الأبيض وأشباهه من الألوان الفاتحة، في دهان الأسطح الخارجية والداخلية بما فيها الأسوار، حيث يعمل اللون على:</p>	<p>التقليل من (التدفق الحراري) للسطح، حيث تقوم بعكس جزء كبير منها، ويمتص جزءاً قليلاً، مما يحافظ على درجة حرارة معتدلة داخل المدينة.</p>
<p>البئر السوداء</p>	<p>المخلفات الأدمية البئر السوداء المتصلة بالكنيف الغدامسي قد لا يعتبرها المعمارين عنصر معماري، ولكننا في هذا البحث لا نستطيع تجاوزها بسبب التحضر الذي وصل اليه المعماري في التعامل مع التلوث. والكنيف هي حجرة بها فتحة أرضية تؤدي إلى بئر سوداء، والبئر السوداء لها فتحة أخرى من ناحية السقيفة أو الشارع، تستخدم لتنظيفها ونقل الفضلات الجافة منها على هيئة (ألواح)، الى المزارع.</p>	<p>التعامل مع التلوث يتضح في: -رمي رماد بقايا الحطب في البئر السوداء حتى تمتص النشادر المتصاعد، تم تنقل بعد تجفيفها الى المزارع للاستفادة منها (إعادة تدوير). -مخلفات البناء الصالحة للاستخدام يُعاد استعمالها في تجديد المباني (إعادة تدوير).</p>

تم استلام الورقة بتاريخ: 2023/6/1م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 2023/7/30م



شكل(1). يوضح شكل النسيج المتضام.
المصدر (Albarssi,Farkash)



شكل(2): يوضح سور المدينة. المصدر

<https://mirathlibya.blogspot.com/2012/07/blog-post.html>



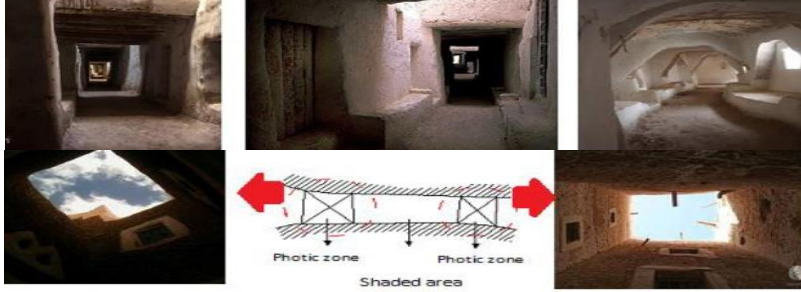
شكل(3)::فتحة الفناء (تفتوت) داخل المنزل. المصدر (Albarssi,Farkash)



شكل (4). يوضح السقف، وطبقات السقف. المصدر:

<https://mirathlibya.blogspot.com/2012/07/blog-post.html>

تم استلام الورقة بتاريخ: 2023/6/1 م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 2023/7/30 م



شكل(5): الشوارع المسقوفة وبها الفتحات العليا. المصدر: (Albarssi,Farkash)



شكل(6).شكل الفتحات(قلة الفتحات في الواجهة)

<https://mirathlibya.blogspot.com/2012/07/blog-post.htm>



شكل(7): شكل الحوائط داخل مدينة غدامس المصدر: (Albarssi,Farkash)



شكل(8):الفتحات السماوية وبروزات المباني، والابواب القوسية

المصدر: (Albarssi,Farkash)

وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 2023/7/30م

تم استلام الورقة بتاريخ: 2023/6/1م



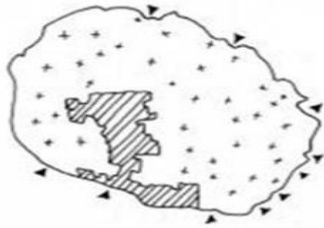
شكل (9): إحدى ساحات المدينة (ساحة السوق). المصدر:

<https://mirathlibya.blogspot.com/2012/07/blog-post.html>



شكل (10): عين الفرس وسط البساتين، والقادوس.

المصدر: (Albarssi,Farkash)



شكل (11): البساتين داخل المدينة. المصدر: (Albarssi,Farkash)

وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 2023/7/30م

تم استلام الورقة بتاريخ: 2023/6/1م



شكل (12): مواد البناء المستخدمة داخل المدينة. المصدر:
<https://mirathlibya.blogspot.com/2012/07/blog-post.html>



شكل (13): استخدام اللون الأبيض وأشباهه داخل المدينة.
المصدر: (Albarssi, Farkash)

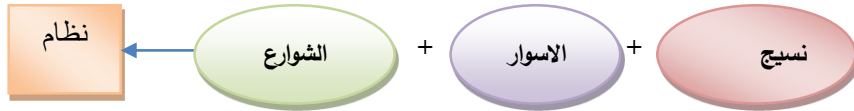
6- علاقة العناصر المعمارية بالأنظمة المتكاملة:

نرى أثر العنصر المعماري الواحد في الجدول السابق، وهذا ما يؤكد قيمته في ذاته، ولكن تفوق العنصر في المنظومة المعمارية الغدامسية يتعدى صفته كعنصر عند اجتماعه مع عنصر اخر ليكون نظاماً، حيث أن هناك الكثير من العناصر المعمارية، التي عند اتحادها مع بعضها البعض تكون أنظمة معمارية متعاضة شكل (14)، أدت إلى المناخ الفريد المناسب للعيش داخل المدينة.

ومن تعريف النظام على أنه مجموعة من العناصر المتفاعلة، التي تعمل معاً، نجد أن

تم استلام الورقة بتاريخ: 2023/6/1م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 2023/7/30م

أجزاء النظام المتألفة والمترابطة، عندما تحقق أهدافها بشكل سليم ومتناغم ومنسجم، يمكن تسميتها بالأنظمة المتكاملة، كما هو موضح في الجدول (2).



الشكل (14). علاقة العنصر بالنظام.
المصدر: عمل الباحثة.

الجدول (2): يوضح دور العناصر المعمارية في تكوين الانظمة المتكاملة التي تحكمت بيئياً في مدينة غدامس. المصدر: عمل الباحثة

ملاحظات	الانظمة المتكاملة	عناصر معمارية	تم التحكم	التحكم البيئي
- عزل حراري - راحة حرارية	نظام تحكم في الحرارة	النسيج المتضام والاسوار و الشوارع المسقوفة والمياه والمساحات الخضراء ومواد البناء والفتحات واللون والاسقف والحوائط.	●	الحرارة
- تنقية الهواء - ترطيب الهواء - سحب الهواء الساخن وإدخال الهواء البارد.	نظام تحكم في التهوية (تكيف) طبيعي.	المساحات الخضراء و المياه والاسوار و الشوارع المسقوفة و الفتحات والافنية.	●	الرياح والرطوبة
- ترطيب الهواء	نظام تحكم بالمياه	عين الفرس والقادوس والشوارع والفتحات المائية.	●	المياه
- ماء دافئ - طاقة نظيفة - مصادر متجددة - تظليل ذاتي	نظام التحكم في الطاقة من حيث التسخين والتبريد.	عين الفرس والمساحات الخضراء، مواد البناء.	●	الطاقة
- هواء نظيف	نظام تحكم في التلوث.	البنر السوداء، عين الفرس	●	المخلفات
- بيئة نظيفة	نظام /عادة التدوير	الفضلات: الأدمية والحيوانية و مخلفات المبياتي، والرماد الخارج من حرق الأخشاب لعملية الطبخ، يوضع في البئر السوداء لامتصاص النشادر	●	

7- النتائج والتوصيات

1-1 النتائج

توصل الباحث إلى مجموعة من النتائج أهمها:

- 1-المعماري المحلي فهم البيئة وعرف ما يلزم للعيش فيها، مما ساعد على إنتاج نظام معماري ناجح، أدى الى استمرار وجود المدينة.
- 2-المعماري المحلي أخذ في عين الاعتبار استغلال البيئة وليس استنزافها، حيث لا يوجد مورد الا وتم استخدامه، فهو لم يهدر أي منها، عكس التعامل السفية في المدن الحديثة.
- 3-استخدام مواد وخامات في صورتها الطبيعية، لا ينتج عنها ضرر عند إعادة استخدامها أو تدويرها، أي لا تكون لها أثار بيئية سلبية.
- 4-العناصر المعمارية مثل: النسيج المتضام والشوارع المسقوفة والفناء الغدامسي و غيرها، تعبر عن الهوية الفريدة لمدينة غدامس، وساعدت على وجودها واستمرارها.
- 5-الأنظمة الصحيحة تتكامل ولا تتنافس، بل تنسجم لتخلق بيئة أفضل.
- 6-وصل الباحث إلى أن ما ساعد على نجاح وصمود مدينة غدامس بشكل أساسي، هو وجود الأنظمة المتكاملة، حيث تم التوصل إلى ست أنظمة وهي كالاتي: نظام تحكم بالحرارة ونظام تكيف طبيعي ونظام تحكم بالمياه ونظام التحكم بالطاقة و نظام تحكم في التلوث ونظام إعادة التدوير .
- 7-الأنظمة المعمارية في غدامس تتكامل ولا تتنافس، ولذلك خلقت بيئة مستدامة، تحكمت فيها بيئياً، وهذا ما يؤكد الفرضية.

2-7 التوصيات

- 1- يوصي الباحث بالتعلم من التجربة الغدامسية المعمارية في التحكم البيئي، ونقلها إلى أماكن أخرى بالصحراء الليبية.
- 2- يجب على المصممين مراعاة تجربة التحكم البيئي، التي تمت على المدينة الغدامسية القديمة، عند تصميم تجارب معمارية جديدة.

تم استلام الورقة بتاريخ: 2023/6/1م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 2023/7/30م

- 3-التوصية على استخدام الأنظمة المعمارية المتكاملة والمتوافقة مع البيئة، ذات التكلفة الاقتصادية القليلة، مقارنة بالمدن الحديثة.
- 4-هناك عناصر معمارية أخرى، خلقت أنظمة ثانوية، ساعدت في الوصول إلى الاستدامة، وهو ما سنتطرق إليها في ورقة أخرى.

المراجع:

- [1] عقيل، فوزي الأمين، عمر، بدر ربيعة،(2022)، "غدامس القديمة" مدينة ولدت مستدامة"، المؤتمر العلمي الدولي حول تراث غدامس، موسوعة غدامس، المجلد 1، العدد 1، غدامس -ليبيا، ص139.
- [2] باسبلين، إيمان فايز، (يناير 2018)، "مدى توافق معايير الاستدامة على واحة غدامس كتطبيق لعامة الصحراء بليبيا"، مجلة العلوم الهندسية، كلية الهندسة، المجلد 46، العدد1، جامعة اسيوط- مصر، ص45.
- [3] يوشع، بشير قاسم، (2001)، "غدامس ملامح وصور"، الطبعة الثانية، ص22.
- [4] عقيل، فوزي، المبروك عادل، بدر، ربيعة، (2020)، "العمارة التقييمية كمصدر إلهام لتطوير بيئة مستدامة" مدينة غدامس القديمة"، المؤتمر العلمي الدولي الرابع لكلية الاقتصاد والتجارة، الأهداف العالمية للتنمية المستدامة- الدول النامية بين تداعيات الواقع وتحديات المستقبل، مجلة AISC، المجلد2، العدد1، ص92-108.
- [5] الخازمي، أبو بكر، عقيل، فوزي، (2119)، "الاستدامة في العمارة الصحراوية، دراسة وتحليل المعالجات المعمارية المستخدمة لتقليل الكسب الحراري في المناطق الصحراوية- دراسة حالة مدينة غدامس"، المؤتمر الهندسي الثاني لنقابة المهن الهندسية بالزاوية، ص442-459.
- [6] عقيل، فوزي، الخازمي، حمزة، (2022)، "مبادئ طاقة المكان (feng shui) في عمارة غدامس القديمة"، المؤتمر العلمي الدولي حول تراث غدامس، موسوعة غدامس، المجلد 1، العدد1، غدامس - ليبيا، ص71-103.

تم استلام الورقة بتاريخ: 2023/6/1 م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 2023/7/30 م

- [7] الزبيدي، مها مصباح سلمان، شاهين، (يونيو 2008)، بهجت رشاد " مبادي الاستدامة في العمارة التقليدية وفق المنظور الإسلامي"، المجلة العراقية للهندسة المعمارية، المجلد 4، العدد 13، العراق، ص 80 .
- [8] اشكورفو، اسامة عمر، (2012)، "التحكم البيئي في الطاقة الطبيعية بمدينة غدامس القديمة"، المجلة الدولية للتنمية، المجلد الاول، العدد الثاني، ص 178.
- [9] البعلبكي، منير، (1970)، المورد قاموس انجليزي- عربي دار العلم للملايين، بيروت-لبنان.
- [10] <https://www.almaany.com/ar/dict/ar-ar/%D8%AA%D9>
- [11] ضوي، أحمد قاسم، (2009)، (غدامس بين الحاضر والماضي)، الشركة الخضراء للطباعة والنشر، طرابلس، طريق السواني، دار الكتب الليبية، بنغازي.
- [12] Albarssi Salwa. Farkash, Hanan, (Learning from the past: assessing sustainability strategies of the heritage buildings through leed rating system (case study of Ghadames city), The scientific journal of the University of Benghazi. Vol No 3.
- [13] <https://mirathlibya.blogspot.com/2012/07/blog-post.html>