international DESIGN JOURNAL
Print ISSN 2090-9632
Online ISSN 2090-9640

تعزيز الكفاءة البيئية بالحيزات الإدارية وعلاقتها بالطاقة فى ضوء نظام تقييم الهرم الأخضر GPRS
دراسة حالة مكتبة الإسكندرية

Enhancing Environmental Efficiency In Administrative spaces and its Relation with Energy According to Green Pyramid System GPRS
- Bibliotheca Alexandria Case Study

أ.د/ أمل عبد الخالق
أستاذ التصميم ورئيس قسم التصميم الداخلى والأثاث سابقاً كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان
amalawad2212@yahoo.com
أ.د/ غادة محمد المسلمى
أستاذ التصميم بقسم التصميم الداخلى والأثاث ووكيل كلية الفنون التطبيقية لشئون التعليم والطلاب، جامعة بنها
ghada.elmosallamy@fapa.bu..edu.eg
إسراء السيد على إبراهيم
مدرس مساعد بقسم التصميم الداخلى والأثاث، كلية الفنون التطبيقية، جامعة بنها
israa.ali@fapa.bu.edu.eg

ملخص البحث

ظهر العديد من المفاهيم التصميمية فى سبيل الحد من المشكلات التى ظهرت فى الآونة الأخيرة، وذلك نتيجة للوعي البيئى والادراك السليم لأهمية طرح الحلول المثلى لها. وقد حرص الإنسان عبر التاريخ على أن يتضمن بناؤه عنصرين أساسيين هما: الحماية من المناخ ومحاولة إيجاد بيئة داخلية ملائمة ومريحة وآمنة للحياه. يمكن من خلال هذه الدراسة تحديد متطلبات شاغلى الفراغ الإدارى واستحداث مصطلحات بيئية للتصميم الداخلى، نحو استخدام مواد أقل سمية وتحسين نوعية الهواء الداخلى وتوظيف التصميم بشكل صحى. توجد الكثير من الهيئات لتحقيق الإستدامة وتعمل على تصنيف الأبنية الخضراء، ومنها أنظمة عالمية مطبقة فى الكثير من الدول وتتناسب مع ظروف كل بلد. تم تناول مبنى مكتبة الإسكندرية كدراسة حالة وتحليل بعض المعايير البيئية المتبعة بها وتم التركيز على كفاءة الطاقة ودورها فى تحقيق أعلى جودة فى البيئة الداخلية وتقييمها فى ضوء نظام تقييم الهرم الأخضر. وهو نظام تقييم محلى تم إعتماده حديثاً بمصر، يتلاءم مع الظروف البيئية والمناخية فى مصر. يتكون نظام تقييم الهرم الأخضر من سبعة محددات، ركزت الدراسة على محددى كفاءة الطاقة وجودة البيئة الداخلية وتم تصنيف كل منهم إلى مجموعة عناصر مختلفة .

كلمات دالة

الكفاءة البيئية، الحيزات الإدارية، كفاءة الطاقة
Environmental efficiency, administratives, energy efficiency

Paper received May 27, 2025, Accepted July 30, 2025, Published on line September 1, 2025

المقدمة: Introduction

تلعب معايير الإستدامة البيئية دوراً هاما فى رفع مستوى آداء المبانى، وتوفير حياه أفضل للإنسان. وقد ظهرت العديد من الهيئات والمنظمات التى تعمل على تقييم الأبنية الخضراء لضمان تحقيق التوافق البيئى. اختلفت نظم تقييم الأبنية الخضراء فيما بينها تبعاً للظروف المختلفة لكل دولة، وعلى الرغم من تباين العوامل المناخية إلا أنها تتشابه فى الأهداف والإستراتيجيات المتبعة فى إستدامة البناء الأخضر. يساعد الإلتزام بتطبيق تلك المعايير فى تحسين كفاءة آداء التصميم الداخلى لمبنى مكتبة الإسكندرية عن طريق تحقيق الموازنة بين الآداء والبيئة والموارد. ونظراً للزيادة المطردة فى قطاع الإنشاءات حديثاً والإحتياج الدائم لإنشاء المبانى الإدارية، فقد أثر ذلك على الظروف المناخية نتيجة لزيادة استهلاك الطاقة. زاد الطلب فى الآونة الأخيرة على أجهزة التبريد لتوفير الراحة الحرارية، وكذلك المتطلبات الأخرى للمبنى من الطاقة متمثلة فى الإضاءة وغيرها من الإحتياجات لتحقيق جودة البيئة الداخلية. وباعتبار أن الإستدامة هى إستجابة لما حدث للبيئة من تدهور ونقص الموارد، فإن إنشاء هيكل مستدام من إمدادات الطاقة وإستخدامها هى طريقة لتحقيق الكفاءة البيئية وترجمة مفهومها إلى واقع وهذا ماتسعى إليه الدراسة.

مشكلة البحث: Statement of the Problem

إغفال بعض المصممين بمصر للإستراتيجيات البيئية وسبل ترشيد استهلاك الطاقة فى الحيزات الإدارية

ومن هنا يمكننا طرح التساؤلات التالية:

- ما مدى تأثير استهلاك الطاقة على الآداء الوظيفى فى التصميم الداخلى؟
- كيف يمكن تحقيق الراحة البيئية فى الفراغ؟

أهداف البحث: Research Objectives

- دراسة استراتيجيات تحقيق الكفاءة البيئية فى التصميم الداخلى.
- دور اختيار الموقع وأثر توجيه المبنى فى تحقيق الراحة الحرارية والبصرية فى الفراغ.

أهمية البحث: Research Significance

- دراسة العوامل المؤثرة على استهلاك الطاقة فى الحيزات الإدارية.
- معرفة آليات واعتبارات تحقيق الراحة بأنواعها الثلاثة.

فرضية البحث: Research Hypothesis

- يمكن تحقيق منظومة الراحة البيئية من خلال تحسين كفاءة استخدام الطاقة.

منهج البحث: Research Methodology

تتركز منهجية البحث على المنهج الوصفى والتحليلى من خلال الآتى:

- دراسة تأثير التشكيل المعمارى فى تحقيق منظومة الراحة البيئية والعوامل المؤثرة فى استهلاك الطاقة.

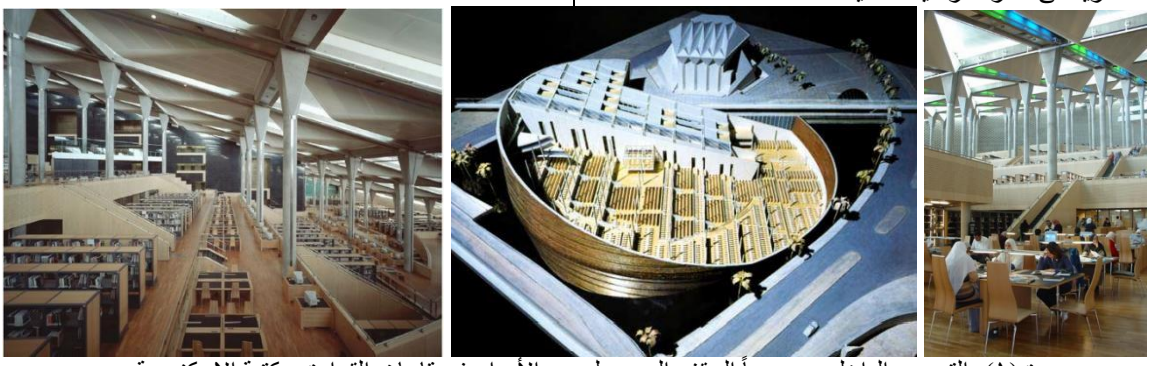
CITATION Amal Abd El khalek, et al (2025), Enhancing Environmental Efficiency In Administrative spaces and its Relation with Energy According to Green Pyramid System GPRS- Bibliotheca Alexandria Case Study, International Design Journal, Vol. 15 No. 5, (September 2025) pp 283-297

- تحليل وتقييم عناصر ومحددات نظام تقييم الهرم الأخضر بمبنى مكتبة الإسكندرية.

حدود البحث: **Research Limits**

تتمثل حدود البحث فى:

- **الحدود الموضوعية:** دراسة المعايير البيئية وتحليل عناصرها وتأثيرها على استهلاك الطاقة فى الفراغات الإدارية.
- **الحدود الزمانية والمكانية:** تحليل وتقييم مبنى مكتبة الإسكندرية فى الفترة الزمنية الحالية.



صورة (١): التصميم الداخلى موضحاً السقف الموحد لجميع الأدوار فى قاعات القراءة- مكتبة الإسكندرية - مصر
https://d1zah1nkiby91r.cloudfront.net

الإطار النظري: **Theoretical Framework**

١- بيئة العمل الداخلية Indoor work environment:

يقصد بها الفراغ الإدارى الذى يتم فيه القيام بجميع المهام والأنشطة اللازمة لتحقيق أهداف المنظمة. يعمل تحقيق جودة البيئة الداخلية على توفير حياة أفضل للإنسان فى الأبنية الإدارية، وتراعى المعايير البيئية فى كل مرحلة من مراحل البناء من التصميم إلى التنفيذ وكذلك التشغيل والصيانة، فتعمل على تقليل الأثر البيئى الضار للمبنى على المجتمع بشكل عام. (Zahran 2007)

١-١ العلاقة بين تحسين جودة البيئة الداخلية فى المنشآت الإدارية وأداء الموظفين:

تسهم البيئة المثالية للعمل فى رفع أداء وكفاءة الموظفين داخل المؤسسة ورفع مستوى إنتاجيتهم، لذا فيجب تطبيق وسائل تحقيق جودة البيئة الداخلية فى فراغات تلك الأبنية ومراعاة الجوانب الوظيفية، مما ينعكس بشكل إيجابى على الموظف ويساعده على أداء عمله بصورة مثلى. (ناصر ٢٠٢٢)

صورة (٢): التصميم الداخلى لمبنى المكتبة الرئيسى - مكتبة الإسكندرية - مصر
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c8/Alexandrina_Library_in_Alexandria

٢- مفهوم الإستدامة Sustainability:

هي الحفاظ على الأنظمة الايكولوجية والاقتصادية والاجتماعية المشكلة للبيئة الحضرية وهي عملية تتضمن التعامل مع الموارد والتوجه التقني للتطوير بصورة متناغمة ومتوافقة مع الاحتياجات الحالية والمستقبلية للإنسان. (كوثر ٢٠١٤)

تتطلب الإستدامة استخدام الموارد الطبيعية بمعدل يمكن للطبيعة فيه أن تجدد الموارد المستهلكة، والتخفيف من التلوث البيئى الناجم عن النشاطات البشرية، وهناك مايمسى ب"هرم الطاقة" والذى يهدف إلى تقليل استهلاك الطاقة:

ترشيد: تقليل استخدام الطاقة قدر الإمكان - كفاءة: استخدام الطاقة بكفاءة عالية - بدائل: إيجاد حلول بديلة ومختلفة عن المعتاد.

٢-١ مفهوم الأبنية الخضراء:

هى الأبنية التى توفر حياه أفضل للإنسان، وتراعى المعايير البيئية فى كل مرحلة من مراحل البناء من التصميم إلى التنفيذ وكذلك التشغيل والصيانة، فتعمل على تقليل الأثر البيئى الضار للمبنى على المجتمع بشكل عام. (عطية ٢٠١٨)

٢-٢ أنظمة تقييم الأبنية الخضراء:

هى الهيئات التى تم تأسيسها بالفعل ولها هيكل تنظيمى يعمل على برنامج محدد بشفافية، تحت مظلة وطنية تسمح بمساءلته، ويتبنى أفضل الممارسات التى لها أثرها الفعال فى سوق البناء الأخضر، تسمح هذه الهيئات بالعضوية ولديها قاعدة قوية مثل مجلس إدارة منتخب وموظفين يعملون بدوام يومى مستمر.

٢-٣ نماذج من تصنيف أنظمة تقييم الأبنية الخضراء:

هناك الكثير من الأنظمة لتصنيف الأبنية الخضراء، ومنها أنظمة عالمية مطبقة في الكثير من الدول وتتناسب مع ظروف كل بلد، وأشهر هذه لبنظم العالمية هى٤)

نظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة، واختصارها LEED Leadership in Energy and Environmental Design، تم إنشاؤه في عام ٢٠٠٠م من قبل المجلس الأمريكى للأبنية الخضراء (USGBC)، من أشهر الأنظمة لتصنيف الأبنية الخضراء .

- نظام أسلوب التقييم البيئي لمؤسسة بحوث البناء Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (أوBREEAM) بالإنجليزية. وتم إنشاءه سنة ١٩٩٠ من لمؤسسة بحوث البناء البريطاني.

- نظام التقييم الشامل لكفاءة البيئة العمرانية، وتم إنشاؤه سنة ٢٠٠١ من قبل المجلس اليابانى للأبنية الخضراء (JGBC).

Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency بالإنجليزية.

- نظام تقييم الهرم الأخضر في مصر (Green Pyramid Rating System GPRS).

وبالرغم من إختلاف وتعدد نظم تقييم الأبنية الخضراء إلا أنها تتشابه في الأهداف والمحاور في التالى:

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

٢-٤- أهداف الأبنية الخضراء:

- إستخدام جميع الموارد من طاقة ومياه ومواد بشكل فعال وتقليل المخلفات (مبدأ تقليل، إعادة استخدام من ثم تدوير).
- المحافظة على الطبيعة التى هى مصدر لكل الموارد، وخلق بيئة صحية للأجيال القادمة.
- تصميم أبنية ذات كفاءة عالية وذلك عن طريق الموازنة بين الأداء والبيئة والموارد بالإضافة إلى التركيز على التكلفة الكلية لحياة المبنى وليس التكلفة الأولية للتشييد.

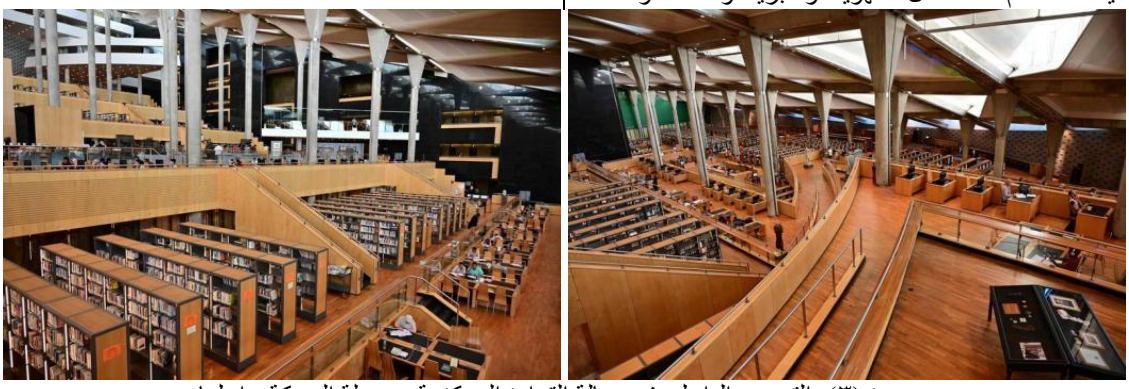
م	٢-٥ محددات تحليل المبنى فى نظام الهرم الأخضر		إجمالى النقاط
١	المواقع المستدامة	Sustainable Sites	١٠
٢	كفاءة الطاقة	Energy Efficiency	٥٠
٣	كفاءة إستخدام المياه	Water Efficiency	٥٠
٤	المواد والموارد	Materials and Resources	٢٠
٥	جودة البيئة الداخلية	Indoor Environment Quality	٢٠
٦	الإدارة	Management	٢٠
٧	الإبتكار والقيمة المضافة	Innovation and Added Value	١٠
	المجموع الكلى للنقاط		١٨٠

جدول (١): محددات تحليل المبنى فى نظام الهرم الأخضر

شكل (١): الأوزان النسبية لمحددات نظام تقييم الهرم الأخضر

٣- أهمية كفاءة الطاقة في تصميم المباني المستدامة:

يعتبر عنصركفاءة الطاقة من أهم العوامل المؤثرة في تصميم المباني المستدامة، لما له من دور فعال فى تقليل البصمة الكربونية للمباني والتأكد من أنها صديقة للبيئة، فقد تم تصميم المباني الموفرة للطاقة بحيث تستخدم طاقة أقل للتهوية والتبريد والتدفئة وكذلك الإضاءة، مما يؤدي إلى ترشيد استهلاك الطاقة وتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة وقد تم ربط تحسين جودة الهواء الداخلي بتحسين الصحة والإنتاجية، مما يجعله جانباً حاسماً في تصميم المباني المستدامة. (Faster july 2024)



صورة (٣): التصميم الداخلى فى صالة القراءة المركزية وسهولة الحركة بداخلها
https://thenational-the-national-prod.cdn.arcpublishing.com

٤- أهمية تطبيق اعتبارات جودة البيئة الداخلية فى المنشآت الإدارية بيئياً ووظيفياً:

- الحفاظ على النظام الإيكولوجى والموارد الطبيعية.
- الحفاظ على طبقة الأوزون ومنع زيادة الإحتباس الحرارى.
- استخدام تقنيات ومواد صديقة للبيئة والحد من الآثار السلبية للبيئة والحد من النفايات الصلبة.
- تعزيز كفاءة الطاقة وتوفير الإستهلاك وكذلك الإستفادة من الطاقة المتجددة.

٥- تحسين جودة البيئة الداخلية فى المنشآت الإدارية:

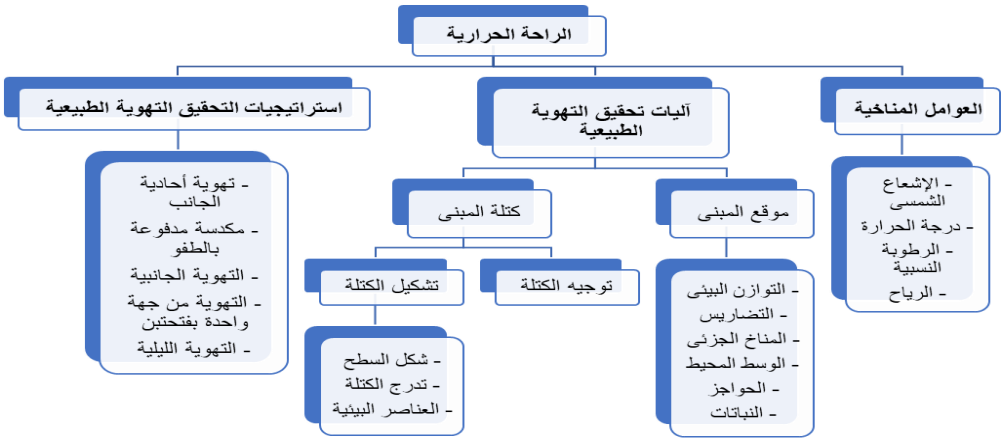
تزيد جودة البيئة الداخلية من فاعلية الحياة داخلها حيث تتسم بالمواصفات الصحية والأمنة للمبنى وتتوفر بها سبل الراحة لشاغلى الفراغ، فيتم توفير بيئة داخلية عالية الجودة بما تشتمل عليه من الجوانب المختلفة متمثلة فى الراحة الحرارية، الراحة الضوئية وكذلك الراحة البصرية. (رشاد ٢٠١٠)

أولاً: الراحة الحرارية:

هناك مجموعة من التعريفات للراحة الحرارية حيث عرفها واطسون على إنها: "حالة عقلية للإنسان يشعر من خلالها بالراحة والرضا من الظروف البيئية المحيطة به." (Olgyay 2015)

- عوامل تحقيق الراحة الحرارية:

تتوقف الراحة الحرارية على طريقة وسرعة اكتساب أو فقد الجسم للحرارة من وإلى الوسط المحيط، حيث يشعر الإنسان بالراحة عند حدوث إتزان بين المؤثرات المناخية المحيطة وجسم الإنسان، حيث يمكن للجو المحيط إزالة حرارة الجسم ورطوبته الزائدة بنفس معدل إنتاجها، مع المحافظة على ثبات درجة حرارة الجسم عن (٣٥-٣٧) درجة مئوية.(Marn 2019)



مخطط (١): العوامل المؤثرة فى الراحة الحرارية - عمل الباحثة

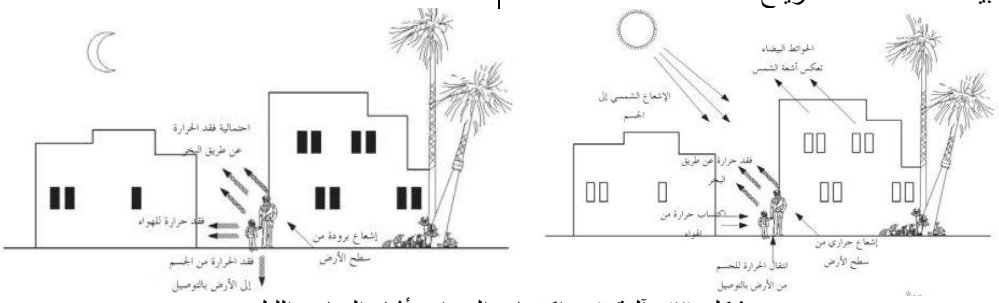
التهوية الطبيعية: هي عملية نقل الهواء الخارجي إلى البيئة الداخلية، وتوزيع الهواء بهم، فيتم استبدال الهواء الملوث داخل المبنى بهواء نقى صحى. (العزب ٢٠١٥)

أ) العوامل المناخية التى تؤثر على الراحة الحرارية: هناك العديد من العوامل المناخية التي لها تاثير مباشر على إحساس الإنسان بالراحة الحرارية من عدمه:

١- الإشعاع الشمسي
٢- درجة حرارة الهواء
٣- الرطوبة النسبية
٤- الرياح

١- تأثير الإشعاع الشمسي على الراحة الحرارية:

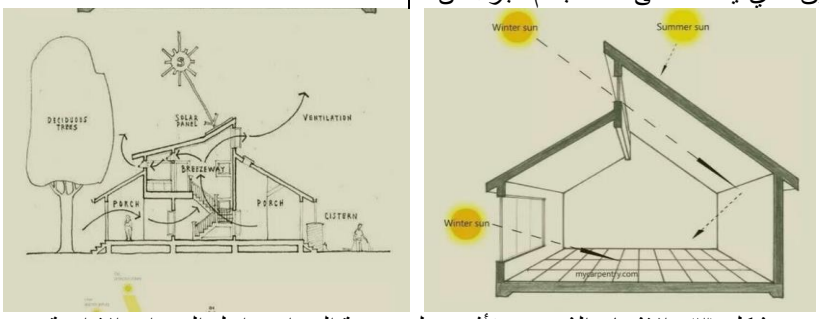
قد يتعرض الإنسان لأشعة الشمس بطريقة غير مباشرة حيث يتعرض لتأثير الاشعاع الصادر من جسم ساخن، بسبب تعرضه لأشعة الشمس مثل تعرض الإنسان لإشعاع الحوائط المختزنة للحرارة طوال اليوم مما قد يعطيه إحساس بالدفء او الشعور بالحراره الشديدة على حسب درجة حرارة الجسم المشع ودرجة حرارة البشرة الخارجية.



شكل (٢): آلية فقد واكتساب الحرارة أثناء النهار والليل

٢- تأثير درجة حرارة الهواء على الراحة الحرارية:

هناك عملية تبادلية في حالة أن درجه الحرارة المحيطة أعلى من درجة حرارة جسم الإنسان فإن حرارة الجسم تجد صعوبة في الخروج، مما يحدث العرق الذي يساعد على فقد الجسم لجزء من درجة حرارته الغير مرغوب فيها. أما في حاله انخفاض درجه الحرارة الخارجية عن درجه حرارة الجسم يؤدي ذلك الى فقد حرارة الجسم وبالتالي الإحساس بالبرودة وخاصة اليدين والقدمين.



شكل (٣): الإشعاع الشمسى وتأثيره على درجة الحرارة داخل الحيزات الإدارية

٣- تأثير الرطوبة النسبية على الراحة الحرارية:

يعمل انخفاض الرطوبة إلى حد كبير على حدوث جفاف شديد لبشرة الإنسان، وعلى العكس فإن زيادة الرطوبة تؤدى إلى قلة البخر مما يسبب الشعور بالضيق وقد يصل الأمر إلى انسداد المسام، لذا يجب تحديد مصادر الرطوبة داخل المسكن ومعالجتها.

٤- تأثير الرياح على الراحة الحرارية:

يعتبر السبب الرئيسي لهبوب الرياح هو الإختلاف بين درجة حرارة الماء واليابسة بسبب الإختلاف بين سرعة فقد واكتساب الحرارة لليابسة عنه في البحر، مما يولد منطقه ضغط مرتفع واخرى ذات ضغط منخفض، فيؤدي ذلك إلى حركة الرياح من المنطقه ذات الضغط المرتفع إلى المنطقة ذات الضغط المنخفض. (العيسوى ٢٠٠٣)

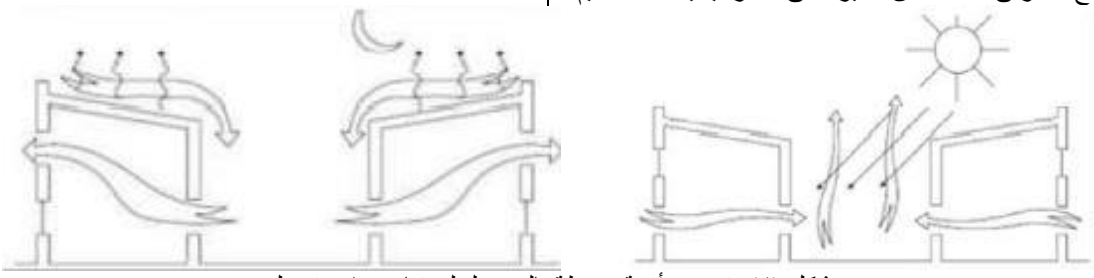
ب) آليات تحقيق التهوية الطبيعية فى المنشآت الإدارية:

هى إمكانية توفير التهوية التى يتم توفيرها عن طريق التأثير الحرارى أو تأثير الرياح أو تأثير إنتشار الهواء من خلال النوافذ والأبواب أو أى فتحات أخرى بالمبنى، يتم مراعاة المعالجات التصميمية لتحقيق الكفاءة البيئية، تظهر هذه المعالجات بالمستويات المختلفة للمبنى فى الآتى:

موقع المبنى – كتلة المبنى (توجيه – تشكيل)

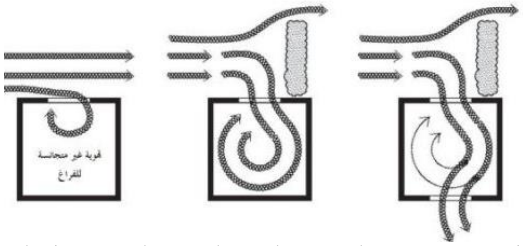
Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

١- موقع المبنى:
يشكل موقع المبنى دوراً هاماً فى تحقيق الراحة الحرارية والتى بدورها تحقق ركناً أساسياً فى المعايير الصحية للمنشآت الإدارية، وهناك عدة عوامل ترتبط بموقع المبنى يجب مراعاتها حتى تتوافر هذه المعايير والتى تتمثل فى الآتى:
١-١- تحقيق التوازن الطبيعى للبيئة المحيطة قدر الإمكان لتحقيق التناغم مع الطبيعة. (العلوان ٢٠١٧)
١-٢- التضاريس: اختيار موقع البناء على أرض خالية من الإضطرابات الجيولوجية أو تلك التى هى من صنع الإنسان. (ضياء ٢٠٠٢)
١-٣- المناخ الجزئى لما له من تأثير على استراتيجيات التصميم الذاتى للأبنية ذات الإرتفاعات الصغيرة، فالمواقع الموجودة جنوب الهضاب لها فرصة مميزة للإستفادة من الطاقة الشمسية فى عمليات التدفئة، وتسخين المياه، وتوليد الكهرباء. ومواقع المبانى الموجودة شمال الهضاب قد تحد أشعة الشمس من الدخول شتاءً، وهو الفصل الذى تحتاج فيها الفراغات المعمارية بشدة إلى التدفئة.
١-٤- الوسط المحيط بالمبنى: تؤثر الفراغات المحيطة بالمبنى على حركة الهواء حول المبنى وداخل الفراغ، فنجد ما يسمى بظاهرة التصاعد الحرارى فهى ظاهرة اختلاف درجات الحرارة حول المبنى مما يولد مناطق ضغط منخفض ومرتفع بسبب حركة الهواء، مما يؤثر على الراحة الحرارية فى التصميم الداخلى.



شكل (٤): تصميم أفنية محيطة بالمبنى لخلق تيار هواء متحرك

١-٥- الحواجز: تقلل الحواجز الهوائية من المكتسبات أو المفقودات الحرارية المحمولة، وذلك بالحد من إمكانية تحرك الهواء خلال عناصر المبنى. كما أن الحواجز الهوائية سوف تقلل أيضا من إنتقال الرطوبة المحمولة مع تسرب الهواء العفوي إلى داخل العناصر الإنشائية.

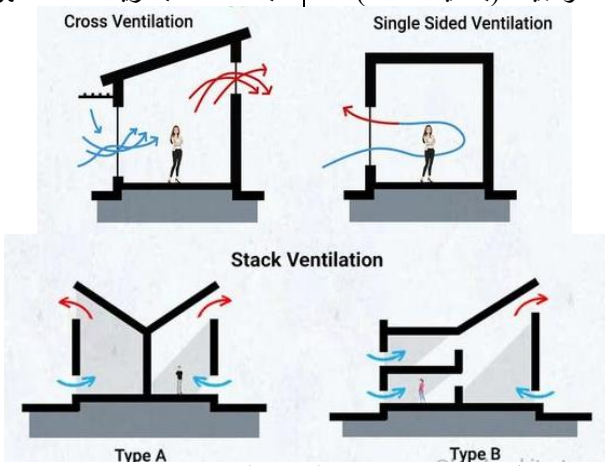


شكل (٥): إستخدام الحواجز النباتية لتوجيه الرياح داخل الفراغ

ج) استراتيجيات تحقيق أعلى جودة للتهوية الطبيعية: هناك مجموعة من استراتيجيات التهوية التى يمكن اتباعها لتحقيق وظائف المبنى المختلفة باستخدام الرياح والطفو، تتراوح من نظام طبيعى تماماً إلى نظام ميكانيكى تماماً، نجد أن هناك:

- **تهوية أحادية الجانب**: تعتبر أقل أنواع التهوية جاذبية، حيث تم التهوية من جانب واحد، فالقوى الدافعة تكون صغيرة نسبياً.
- **تهوية مكدسة مدفوعة بالطفو:** تتم من خلال الاختلاف فى عرض فتحة الهواء ومخرجه يزيد من سرعة الهواء، تعتبر من أنظمة التهوية الجيدة وفيها تحدث اختلافات لكثافة الهواء الدافىء والبارد بواسطة وحدة إخراج ميكانيكية أو المداخن والفناء؛ وتعمل على حدوث قوى طفو جيدة. (بطانية ٢٠٢٠)

٣- التهوية الجانبية: يطلق عليها أيضاً التهوية العرضية المدفوعة بضغط الرياح هى الأكثر استخداماً وتعتمد على التهوية المتقاطعة من جهتين، حيث وجود فتحات معمارية متقابلة فى جانبى الفراغ الواحد، ويكون هناك فرق ضغط بين ضغط الرياح وبين فتحات المخرج، اذا اختلف الارتفاع بين المدخل والمخرج ساعد ذلك فى إحداث تهوية طبيعية خلال أوقات ثبات الرياح. (ضياء ٢٠٢٢)
٤- التهوية من جهة واحدة بفتحتين: وتعتمد على ارتفاع المدخنة وعلى فرق الضغط الناتج عن درجات حرارة الهواء.
٥- التهوية الليلية: وهى استراتيجية فتح النوافذ أثناء الليل وإغلاقها أثناء النهار بخفض درجة الحرارة، يجب تصميم القواطع الداخلية بشكل مناسب لزيادة كفاءة التهوية الطبيعية. (Nazer 2015)

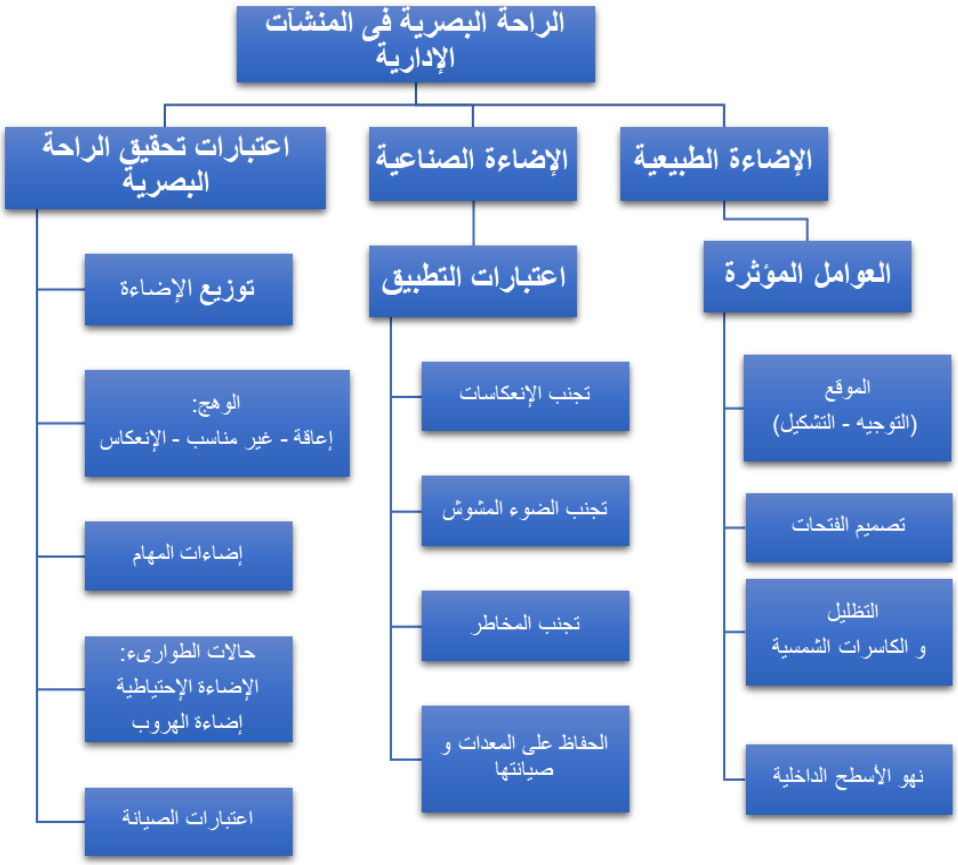


شكل (٦): إستراتيجيات التهوية الطبيعية - Pinterest

ثانياً: الراحة البصرية:

تفرض منظمة الصحة العالمية على أصحاب العمل التزاماً لتوفير إضاءة مناسبة وكافية فى المنشآت الإدارية، وكذلك فى حالات الطوارىء فى أى حيز عمل وخاصة إذا تعرض الأشخاص للخطر وحدوث فشل فى الإضاءة الصناعية. (شهدى ٢٠١٤) يسعى المصمم إلى توفير أعلى جودة للإضاءة ومراعاة معايير تحكم عناصر الإضاءة والإستناد إلى بعض القياسات التى تحدد الأهداف المطلوبة، تزداد فعالية المبنى الإدارى إذا تم الإستفادة القصوى من الإضاءة النهارية لما لها من تأثيرات إيجابية على صحة شاغلى الفراغ. عندما يفقد الإنسان الراحة البصرية فى التصميم الداخلى للمنشآت الإدارية فإن ذلك يؤثر على صحته وتسبب الأضرار كما يلى:

- إصابة العين بالأمراض وخاصة أمراض الحساسية وضعف البصر.
- تشوه الرؤية نتيجة عدم توفير الإضاءة السليمة وعدم تناسق الألوان.
- قد يسبب ذلك ضيق التنفس وعدم الرضا والتوتر والغضب.



مخطط (٢): الراحة البصرية فى المنشآت الإدارية - عمل الباحثة

- الإضاءة الطبيعية:

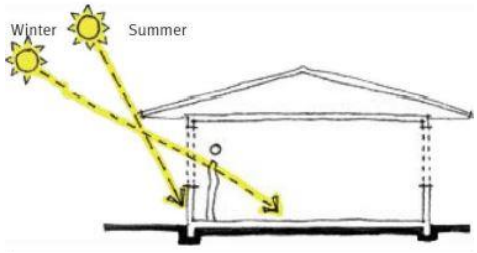
تعرف الإضاءة الطبيعية علي أنها "الإضاءة المنتجة بواسطة الشمس وتصل إلي الأرض بصورة مباشرة أو غير مباشرة أو كلاهما"، تختلف شدة الإضاءة باختلاف مكان الشمس. تنقسم الإضاءة القائمة من الشمس إلي ثلاث حالات رئيسية: إضاءة الشمس المباشرة والغير مباشرة تتمثل فى: إضاءة السماء والإضاءة المنعكسة من الأرض والأسطح المجاورة ويتفاوت قدرة كل عنصر من العناصر السابقة حسب الوقت من اليوم والفصل وحالة الطقس. (سالم ٢٠٠١)

١- العوامل المؤثرة علي تصميم الإضاءة الطبيعية للمباني الإدارية:

١-١- الموقع:

١-١-١- التوجيه Orientation:

تعتمد الاضاءه الطبيعية بشكل أساسى على التوجيه المبنى حيث يعتبر توجيه الفتحات المعماريه المتلقيه للضوء للجنوب والشمال هي افضل خيارات التوجيه للإستفاده القصوى من ضوء النهار بما يضمن التغلب على مشكلات الحمل الحراري الزائد والوهج والإبهار.يتم التحكم في توجيه المبنى للحصول على أفضل إضاءة طبيعية ممكنة دون نفاذ أشعة الشمس المباشرة إلى داخل المبنى، فغالبا ما تكون أشعة الشمس المباشرة غير مرغوبة داخل المبنى، لذا ولكل من الاتجاهات الأربعة - الشمال والجنوب والشرق والغرب - خصائصه التي تميزه.

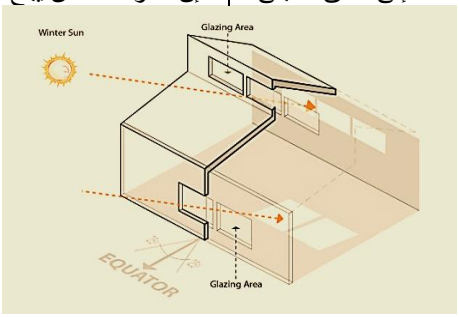


شكل (٧): زاوية الشمس فى الصيف والشتاء

المصدر: حسن فتحى، "الطاقة الطبيعية والعمارة التقليدية." المؤسسة العربية للدراسات والنشر، ١٩٨٨م.

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

اتجاهي الشرق والغرب: هذين الاتجاهين غير مرغوبين لعدة أسباب منها : التفاوت الكبير في مستويات الإضاءة على مدار اليوم، وانخفاض زوايا الشمس وهو ما يؤدي إلى نفاذها إلى عمق المبنى والتسبب في الكثير من المشكلات البصرية، كما أن التغير السريع في ارتفاع الشمس يزيد من صعوبة التحكم في أشعتها، بالإضافة إلى إن ضوء الشمس يبلغ ذروته في فصل الصيف بدلا من فصل الشتاء.



شكل (٨) الاتجاهين الشرقي والغربي غير مرغوب فيهم تصميميًا

١-١-٢-التشكيل: يتحكم تشكيل المبنى في المساحة التي تصل إليها الإضاءة الطبيعية داخل المبنى، فكلما زاد العمق كلما خفتت الإضاءة الطبيعية. كما تؤثر الأفنية والمناور في توزيع الإضاءة الطبيعية ، فقد شاع استخدام الفناء لأسباب وظيفية وجمالية بالإضافة لدوره في إمداد الفراغات الداخلية بالإضاءة الطبيعية، أما المناور فيكثر استخدامها لإمداد الفراغات الداخلية وخاصة الخدمية بالإضاءة الطبيعية.(صلاح ٢٠١٨)

١-٢- تصميم الفتحات:

١-٢-١- إرتفاع النوافذ: كلما زاد ارتفاع النافذة كلما زادت كمية الإضاءة الطبيعية النافذة إلى داخل المبنى.

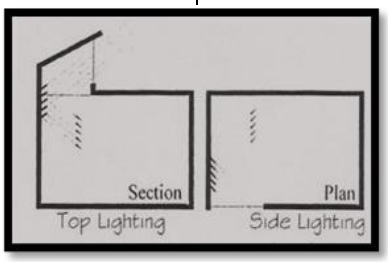
١-٢-٢- عرض النافذة: يؤثر زيادة عرض النافذة غلى زيادة كمية الإضاءة حيث يحسن من انتشار الإضاءة ويزيد من نفاذيتها داخل الفراغ، حيث كلما قل عرض النافذة كلما قلت قدرة الإضاءة على النفاذ

١-٢-٣ توزيع النوافذ: يمكن تحسين من تجانس الإضاءة فى الفراغ من خلال توزيع النوافذ على أكثر من حائط وخاصة إذا كان لونه فاتح.

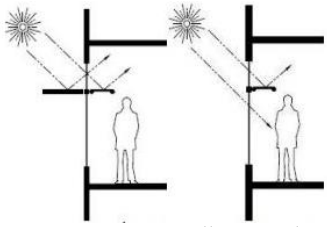
١-٢-٤- الفتحات العلوية: توفر إضاءة متجانسة وكلما زاد ارتفاع السقف كلما زاد مستوى التجانس. كما تؤثر جوانب الفتحات: تساهم هذه الجوانب في نشر وتوزيع الإضاءة وتقليل التفاوت في نسب السطوع.

١-٣- التظليل وكاسرات الشمس:

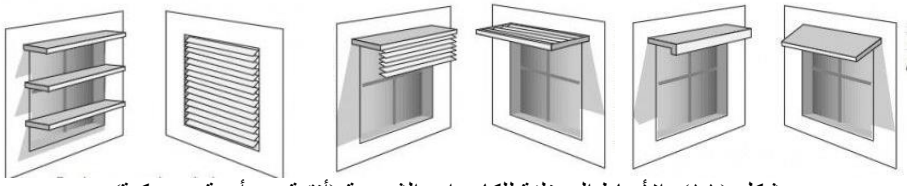
تتوقف شكل كاسرات الشمس على الغرض من استخدامها، فمنها الأفقي والرأسي والداخلي والخارجي، الكاسرات الرأسية تحتاج إلى ضبطها على مدار اليوم لتأثرها بالتغير اليومي لزوايا الشمس، الكاسرات الأفقية فتحتاج إلى ضبطها على مدار العام لتأثرها بالتغير الموسمي لزوايا الشمس وهو العامل الأساسي لضبطها.



شكل (٩): استخدام الكاسرات الشمسية بهدف زيادة عمق ضوء النهار فى الفراغات



شكل (١٠) مساهمة الحوائط الملاصقة للفتحات في نشر وتوزيع الإضاءات غير المباشرة



شكل (١١): الأنماط المختلفة للكاسرات الشمسية (أفقية – رأسية – مركبة)

١-٤- نهو الأسطح الداخلية: يؤثر نهو الأسطح الداخلية للمباني على التحكم في الإضاءة الطبيعية، فالأسطح ذات الألوان الفاتحة تعكس الضوء وتوزعه بانتظام، وتختلف الإضاءة المطلوبة وشدتها حسب الفراغ المراد إنارته، وأيضا نسبة مساحة الفتحة في كل حيز عن الآخر.

الإضاءة الطبيعية فى الحيزات الإدارية وعلاقتها بالطاقة: تعمل على تقليل انبعاثات الغازات الدفيئه التي تعتبر مضره بالبيئة، حيث يمكن توفير قدر كبير من الطاقه الكهربائيه المستخدمه في الاضاءه بالنسبه لبعض المباني ذات الاشغال المرتفع مثل الجامعات وغيرها من المنشات الادارية، قدر النسبه ب ٧٠٪ وفراً بالطاقه الكهربائية في اعتماد هذه المباني على الطاقه الضوئيه من خلال ضوء النهار. (بطانية ٢٠٢٠)

- الإضاءة الصناعية: تعرف علي أنها "الإضاءة الصادرة عن الوسائل التي اختراعها الإنسان لتمده بالضوء في الوقت المناسب

والمكان المطلوب إضاءته عوضا عن الضوء الطبيعي". تفتقر الإضاءة الصناعية إلى الطول الموجى للأخضر والأزرق وفوق البنفسجى، مما ينتج أمراضاً مثل: إضطراب النوم والشهية والمزاج أو ما يعرف بإكتئاب الشتاء (SAD: Seasonal Affective Disorder) الذى تعزى أسبابه إلى النقص فى نظام الناقلات العصبية والهرمونات العصبية الناتج عن قلة كمية الطيف الكامل لضوء الشمس. تبعاً للدرسات والبحوث، فإن نقص ضوء الشمس والأشعة فوق البنفسجية UV يقود إلى أعراض مختلفة من الأمراض النفسية والبدنية والذهنية.(العلوان ٢٠١٧)

نظم التحكم فى الإضاءة الصناعية والطاقة: lighting a Install control system:

تم تصميم أنظمة التحكم في الإضاءة لتوفير الطاقة في المنشآت الإدارية، حيث يمكن الإستجابة لكل مجال تبعاً للوظيفة المطلوبة، فيتم تحقيق أقصى إستفادة من أى إضاءة والعمل على توفير الطاقة.

٢- اعتبارات تطبيق الإضاءة الصناعية:

يتم تقييم الإضاءة فى الفراغ بهدف تحقيق الراحة البصرية به وتحقيق أعلى كفاءة بيئية فى المنشآت الإدارية، فيجب أن يأخذ في الاعتبار الجوانب التالية:

٢-١- توفير الإضاءة الكافية داخل الفراغ وتجنب تصميم الإضاءة ذات الإنعكاسات.

٢- ٢- الحفاظ على المعدات والأجهزة المستخدمة وصيانتها وتنظيفها بشكل مستمر حتى تعمل بكفاءة عالية.

٢-٣- يجب تجنب الأضواء المبهرة والوهج المزعج Dazzling lights and annoying

٢-٤- تجنب استعمال الضوء المحجوب المشوش، ليتمكن المستخدمين من القيام بمهام العمل دون إجهاد للعين.

٢-٥- الإعتدال فى استخدام الإضاءة لتجنب مخاطر الحرائق الكهربائية والإشعاعات.(شهدى ٢٠١٤)

٣- اعتبارات تحقيق الراحة البصرية فى التصميم الداخلى للمنشآت الإدارية:

- يؤثر كل من الضوء واللون على الإنتاجية والرفاهية النفسية والفسيولوجية للمشتخدمين، يسعى المصمم الداخلى إلى دراسة ومعرفة الظروف الأكثر ملاءمة للضوء واللون في الحيزات الإدارية تبعاً لمتطلبات كل فراغ حسب طبيعة العمل له، بهدف الوصول إلى أقصى درجات الراحة البصرية، ومن أهم هذه الاعتبارات التى يمكن الاستناد إليها فى عملية تنظيم نظم الإضاءات فى أماكن العمل، ما يلى: (منظمة ٢٠٢٥)

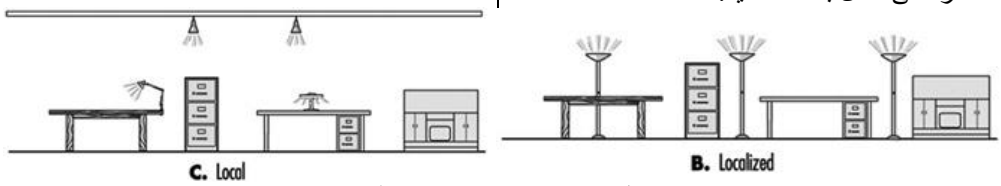
٣-١- التوزيع الأمثل للإضاءة

٣-٢- عدم وجود وهج

٣-٣- إضاءات المهام

٣-٤- الإضاءة فى حالات الطوارىء

٣-٥- اعتبارات الصيانة



شكل (١٢): نماذج لإضاءات المهام

ثالثاً: الراحة السمعية:

يفسر العلماء سماع الصوت على انه تغير سريع في ضغط جزيئات الهواء على طبله الاذن وعندما تندفع هذه الجزيئات متقاربه معا بقوه ينتج الضغط الموجب وعند التباعد ينتج الضغط السالب وهذا التذبذب الموجب والسالب يمكن تمثيله بيانيا بالموجات. شده الصوت هي الخاصيه التي تفرق بين الاصوات من حيث تاثيرها على الاذن شديد ام ضعيف او عالي ام منخفض، وتقاس بالديسبل.

مخطط (٣): عوامل تحقيق الراحة السمعية فى المنشآت الإدارية - عمل الباحثة

يطلق لفظ الضوضاء على الصوت الغير مرغوب فيه والذي قد يسبب نوع من الازعاج او الاضطراب اما بسبب شدته سبب وقوعه وفجاه او بسبب استمراريته والتي قد تمنع الفرد من التركيز ويتدخل ادراك الانسان وهدفه وخبراته السابقه في تحديد درجه تكيفه مع الصوت ودرجه شعوره بالضوضاء، ويختلف كثير من الناس في الإحساس بالضوضاء وبالتالي في درجه التأثر به، ويمكن انتقال الصوت بعدة طرق:

- **انتقال الصوت (Sound Transmission):** هو انتقال الطاقة الصوتية من وسيط (Mediem) إلى آخر.

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

- **الإنتقال الجانبى (Flanking Transmission):** يعرف بأنه انتقال الصوت المنقول بالهواء (Airborne Sound) من غرفة إلى أخرى من ممرات تختلف عن الجدران المشتركة بينهما.

أ) الضوضاء:

ينتج عنها تأثيرات مؤذية صحياً واقتصادياً، مثل ارتفاع ضغط الدم والقلق والصداع، والشعور بالغثيان وفقدان الذاكرة وفقدان الذاكرة وقلة الإستيعاب. تنتقل الضوضاء داخل المبانى عن طريق الهواء والذبذبات خلال المكونات الإنشائية للمبنى، فيحملها الهواء وتدخل عن طريق النوافذ والأبواب والفتحات، تعمل كفاءة الجدران على منع انتقال الضوضاء والتقليل من وصوله، أما بالنسبة للأرضيات فكلما كانت درجة امتصاص سطوحها للصوت أكثر تكون أفضل ويمكن استخدام مواد العزل الصوتى أو إكساءات مخمدة الصوت. وإذا ازدادت مستويات الضوضاء عن ١١٥ ديسبل فإنها تؤدى إلى تمزيق طبلة الأذن.

١- العوامل التى تتوقف عليها الضوضاء:

مده التعرض - حدة الصوت - شدة الصوت - المسافه بين مصدر الصوت والشخص – فجائية الصوت

٢- أضرار الضوضاء: تؤثر الضوضاء سلباً على صحه الانسان والتي تشتمل على:

٢-١- التأثيرات الفسيولوجية: تؤثر الضوضاء سلباً على صحه الانسان فتسبب العديد من الامراض مثل زياده ضغط الدم وزياده معدل ضربات القلب وزياده الاوعيه الدمويه

٢-٢- التأثيرات النفسية: تؤثر الضوضاء على الإنسان فقد تسبب القلق والتوتر والصداع.

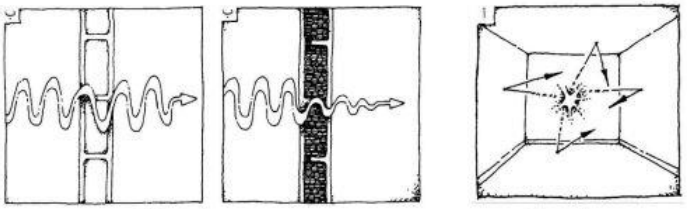
٢-٣- التاثيرات على مستوى الآداء: تؤثر الضوضاء سلبيا على الاداء الإدراكى والتركيز التذكر والاستيعاب.

٢-٤- التاثيرات على السلوك: تاج على الضوضاء مشاعر سلبيه وعدم الرضا والقلق وربما الاكتئاب مما يسبب الإستياء والإنزعاج.

ب) أنواع الأصوات فى الحيزات الإدارية:

يختلف إدراك الصوت من شخص لآخر خاصة بالنسبه لرد فعل تجاه الضوضاء، وتتحمل الأذن مستويات من الضوضاء تصل إلى ١٠٠ ديسبل ولكن خلال فترة زمنية قصيرة، وتنتقل الضوضاء عبر الفراغات الداخلية للمنشآت الإدارية من خلال الآتى:

- **صوت منعكس:** نتيجه اصطدامه بالاسطح وهذه الاصوات ناتجه عن المحادثات والموسيقى وغيرها على الاسطح الصلبة.
- **صوت منقول:** وينتقل عبر تشققات الجدران والفتحات المعمارية غير المحكمة قوه الإهتزاز تبعا لإختلاف الخامة المستخدمة سواء في الحوائط او الارضيات او الأسقف.

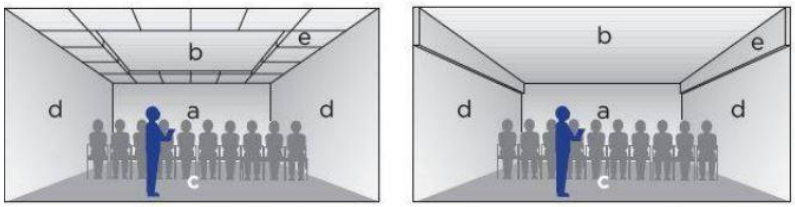


شكل (١٣): صوت منعكس – صوت متسرب عبر التشققات فى الحوائط

ج) متطلبات الراحة السمعية ومستوى الصوت المناسب للإنسان (مبادئ مكافحة الضوضاء):

تختلف المعالجات التصميميه من مجتمع لآخر ومن بيئه لأخرى نتيجة لإختلاف الثقافات واساليب الحياه والظروف البيئيه لكل منشأة إدارية.

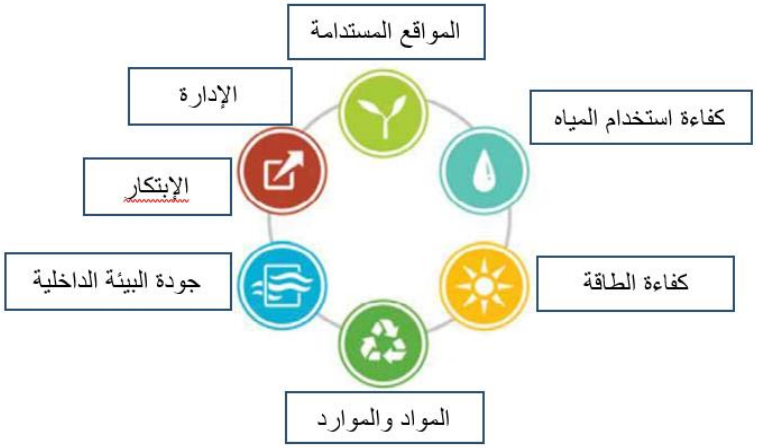
- **عزل الصوت:** sound isolation (block sound) يقصد به منع وصول الضوضاء من وإلى الفراغ، ولتطبيق ذلك لابد من استخدام مواد وعناصر فى البناء لتقليل إرسال الصوت للغرف، ويكون باستخدام حاجز على الكثافه مثل الطوب والزجاج السميك والمعادن.
- **عزل الاهتزاز:** vibration isolation يكون العزل باستخدام عنصر مرن او فاصل مادي كالمطاط والفلين. (العلوان ٢٠١٧)
- **امتصاص الصوت:** sound absorption (Absorb (sound هو تضاؤل أمواج الصوت عند مرورها خلال الوسيط أو عند اصطدامها بسطح ما، أو من الخاصية التى تمتلكها مادة أو وسيط ما لإمتصاص الطاقة الصوتية، يتم عن طريق استخدام مادة مسامية تقوم بتحويل الموجات الصوتية الساقطة عليها إلى حرارة داخل الماده ومنها المواد الرغاويه والألياف الزجاجية والرصاص ... إلخ.
- **امتصاص الاهتزاز:** vibration damping تكون آلية الإمتصاص استخراج الطاقه الناتج عن الاهتزاز وتشتيتها في صورة حرارة
- **اخماد الصوت**: Mask noise (Cover Sound) ويكون باستخدام مواد عازلة وكاتمة للصوت مثال الصوت الزجاجي والسجاد الكثيف ذو الوبر والقماش المعالج والمشمعات.



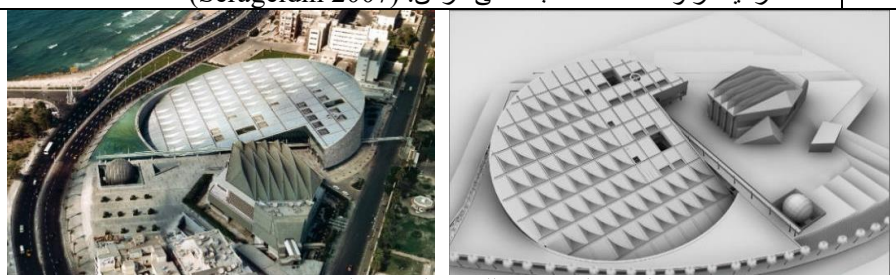
شكل (١٤): تحديد موقع الخامات لإمتصاص الصوت وعكسه داخل القاعات الدراسية فى الجامعات

وبمعلومية ما سبق يمكننا تحليل مبنى مكتبة الإسكندرية فى ضوء نظام تقييم الهرم الأخضر بإعتباره النظام المتبع حديثاً لتطبيق المعايير البيئية فى مصر:

محددات وعناصر نظام تقييم الهرم الأخضر الإلزامية:



شكل (١٥): محددات نظام تقييم الهرم الأخضر. (سليم)

دراسة حالة: مكتبة الإسكندرية بمصر - ٢٠٠٢	
١- فريق العمل:	تم الإعلان عن مسابقة لاختيار أفضل تصور لمكتبة الإسكندرية الجديدة، وفاز بها مكتب سنوهيتا الهندسي بالنرويج.
٢- نبذة تعريفية	تم إنشاء المكتبة بهدف إحياء روح المكتبة القديمة وجعلها بمثابة نافذة للعالم على مصر وجعلها مركز للتعلم والتواصل؛ فقد جاء تصميم مهندسى المكتب مطابقاً للمطلوب، حيث يجمع التصميم بين الحداثة والأصالة، يحمل تصميم المكتبة الكثير من الدلالات الرمزية، فالسطح المائل لواجهة المكتبة المحاط بالمياه يجعلها تظهر وكأنها شمس تهم بالإشراق. تم تصميم سقف المبنى على هيئة قرص مستدير مائل يمر بلطف فى الأرض، عندما يدخل إلى الأرض يدخل إلى العالم الماضى ثم يمر فوق الأرض ليدخل المستقبل، ثم يستقر على الأرض فى الوقت الحاضر ليشعر وكأنه لحظة متجمدة فى الزمن. (Serageldin 2007)
	
صورة (٤): الفكرة التصميمية للمبنى الرئيسى لمكتبة الإسكندرية - مصر https://www.deviantart.com/e-samurai/art/Bibliotheca-Alexandrina-3-118317141 https://arquitecturaviva.com	
٣- مكونات المكتبة	الشكل الدائرى: يحاط القرص المائل بحائط دائرى مكون من ٤٠٠٠ قطعة منحوتة من الجرانيت.يُحاط مبنى مكتبة الإسكندرية بجدارين من الخرسانة المسلحة، تفصلهما عن الحائط المجوار طبقة مضادة للماء، كإجراء احترازي في حالة حوث حدوث أي تسرب بحائط الجار، الذي تم تزويده بآليات صرف وتفريغ المياه، ليسهل التخلص منها في حالة حدوث تسرب، يبلغ عمق الحائط الرئيسى لبناء مكتبة الإسكندرية ٣٥ متراً تقريباً، وهو عمق لم يستخدم من قبل في أي بناء في منطقة الشرق الأوسط. القبة السماوية: هى عبارة عن كرة معلقة بجوار جسر المشاه على حافة الساحة، تشكل المنظر الرئيسى للساحة على طول محراب الكور، ترتبط القبة الخرسانية في الطابق السفلي بساحة مفتوحة لأسفل، بها قاعة مؤتمرات، بينما يربط جسر المشاة كلا من الساحة بالجامعة والكورنيش.
صورة (٥): القبة السماوية - الشكل الدائرى لمكتبة الإسكندرية https://d1zah1nkiby91r.cloudfront.net https://mediaaws.almasryalyoum.com/news/large/2020/05/09/1240113_0.jpg	

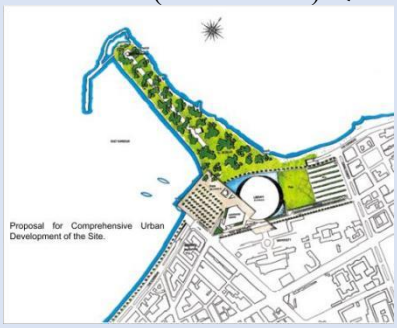
جدول (٢): جدول التعريف بمكتبة الإسكندرية – مصر

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

شكل (١٦): التخطيط الهندسى لمكتبة الإسكندرية - (Osama 2012)

أولاً: محدد كفاءة الطاقة فى نظام GPRS			
العناصر	التوصيف والتحليل		النقاط
تحسين كفاءة استخدام الطاقة	يجب تحقيق الحد الأدنى من إستهلاك الطاقة. (١٠ نقاط)		٩
الحد من الكسب السلبى للحرارة الخارجية	يجب الخفض المستمر فى الكمية السنوية للحرارة المكتسبة أو المفقودة وذلك بإستخدام مقاييس للتصميم السلبى فى المبنى. (٧ نقاط) (عيد ٢٠١٩)		٧
الأجهزة الموفرة للطاقة	(ثلاث نقاط) استخدام أجهزة موفرة للطاقة.	يجب تزويد المستخدم بوثائق عن الإرشادات الرسمية حول استخدام أجهزة موفرة للطاقة.	٢
أنظمة النقل الرأسى (ثلاث نقاط)	رؤية السلالم بشكل واضح من المدخل الرئيسى، أو من منطقة المصاعد الرئيسية. مستوى الإضاءة LUX150 فى الممرات كحد أدنى، تزويد أى إضاءة صناعية مستخدمة فى الدرج بمصابيح ملونة مصحوبة بحد أدنى من مؤشر تجسيد اللون CRI = ٨٠. (نقطة واحدة)	- يتم رؤية السلالم بشكل واضح فى الأدوار المختلفة. صورة (٦): السلالم بين الأدوار فى المبنى الرئيسى للمكتبة https://thenational-the-national-prod.cdn.arcpublishing.com - يفضل أن تكون جميع المصاعد موفرة للطاقة، وكذلك جميع السلالم الكهربائية فى المبنى موفرة للطاقة، ومزودة بجهاز توقيف ذاتى، وجهاز إستشعار لجعل السلالم فى وضع الإستعداد عندما لا تستخدم، مع تزويد السلالم بشريط إضاءة من نوع LED.	٢
	فى حالة زيادة عدد الطوابق عن ثلاث أدوار يجب تزويدها بمولدات كهربائية تستخدم فى حالات الطوارىء، وأن تستخدم إضاءة من نوع LED، وأنظمة عرض LCD. (نقطة واحدة)		
	جميع المصاعد موفرة للطاقة وتكون فى وضع الإستعداد عندما لا تستخدم. (نقطة واحدة)		

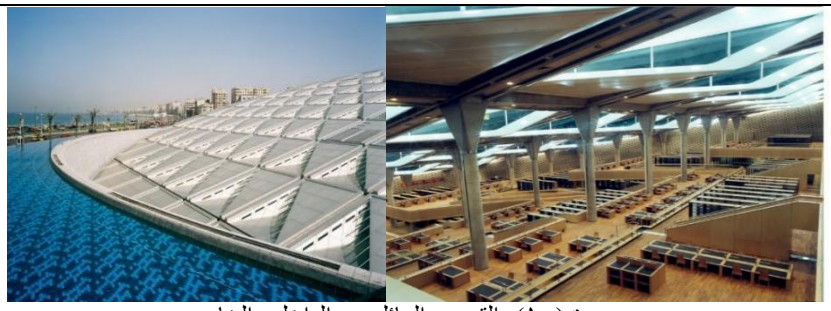
صورة (٧): السلم الرئيسى لمبنى مكتبة الإسكندرية – صورة (٨): السلالم الفرعية بين الأدوار فى صالة القراءة
https://thenational-the-national-prod.cdn.arcpublishing.com

محدد كفاءة الطاقة فى نظام GPRS			
تخفيض حمل الذروة	إمكانية تخفيض الأحمال الكهربائية القصوى المحددة للمشروع، ولم يتجاوز ٨٠٪ من متوسط الأحمال المخصصة سنوياً. (٦ نقاط)	- تزيد النقاط إذا وُجد أن الحمل السنوى للمشروع لا يزيد عن ٦٠٪ من متوسط الحمل الكهربائى السنوى المتوقع من المشروع. من المهم أن تتضمن الأدلة نتائج عمليات محاكاة الطاقة الديناميكية ورسومات ومواصفات المعدات وبياناتها.	٤
مصادر الطاقة المتجددة (١٠ نقاط)	يتطلب عمل دراسات لإمكانية إستخدام الطاقة المتجددة داخل الموقع أو خارجه. (نقطة واحدة) استخدام المشروع مالا يقل عن ٥٪ من الطاقة الغير متجددة فى توليد طاقة متجددة فى الموقع نفسه. (نقطة واحدة) توفير جزء من النسبة الكلية للطاقة من الطاقة المتجددة، وذلك بإستخدام مصادر الطاقة داخل وخارج الموقع. (٨ نقاط) (قنبر ٢٠١٩)	- بالفعل تم عمل دراسات لإمكانية إستخدام الطاقة المتجددة داخل الموقع أو خارجه. - تم مراعاة الموارد الطبيعية والحفاظ عليها فى تصميم المكتبة، وتوفير المساحات الخضراء والخدمات وتوزيع الكثافة السكانية. (Zahran 2007)  شكل (١٧): توفير المساحات الخضراء والخدمات	٦

محدد كفاءة الطاقة فى نظام GPRS			
الأثر البيئى (٤ نقاط)	يكون معدل GWP لجميع أجهزة التكييف هو ١٢ أو أقل. (نقطة واحدة) يتطلب تركيب أجهزة الكشف عن التسرب لأنظمة التكييف. (نقطة واحدة) تركيب مضخة سفلية آلية للخزان المخصص للتكييف مع صمامات العزل. (نقطة واحدة) يكون معدل GWP لجميع أجهزة مكافحة الحريق هو ٢ أو أقل. (نقطة واحدة)	لم نتمكن من معرفة هذه الفئة بوضوح يفترض أن يكون المعدل المحدد لكل أنظمة التكييف ووسائل مكافحة الحريق يعادل المعدل العالمى للغازات الدفيئة GWP، وهو مقياس نسبى لمدى التأثير الحرارى الذى تنتجه الغازات الدفيئة فى الغلاف الجوى، أو أقل منها، والذى يلبى شروط قانون البيئة المصرية.	-
التشغيل والصيانة	يجب توفير دليل مستخدم بسيط وسهل لجميع الأجهزة الميكانيكية والكهربائية والسباكة والمعدات والأنظمة الفرعية. (نقطة واحدة)	يتم تكييف المكتبة بشكل أساسي في جميع أنحاء المنشأة، ويتم التحكم فيها بواسطة نظام الإدارة.	٠
التوازن الأمثل للطاقة والأداء (٤ نقاط)	عمل دراسات للتصميم الأمثل للأداء الجيد وإستهلاك الطاقة من خلال تنفيذ الآتى: - تحقيق جودة الهواء الداخلى فى جميع مراحل التشغيل. (إبراهيم ٢٠٢٠) - تحقيق الوضع الامثل بين أنظمة التصميم السلبى فى البناء وتقليل الحرارة المكتسبة. - يُفضل ستخدام الإضاءة الطبيعية بدلاً من الصناعية؛ فيتم تحقيق الوضع الأمثل بين الحد الأدنى من الحرارة المكتسبة والحد الأقصى من الإضاءة الطبيعية بالإعتماد على الفتحات المعمارية.		٤
	تمت دراسة اتجاه ألواح سقف المبنى الرئيسي ومصممة بعناية لتقديم أقصى ضوء النهار دون أشعة الشمس المباشرة. صُنع سقف المبنى الرئيسى للمكتبة من الزجاج العاكس. (Zahran 2007)		

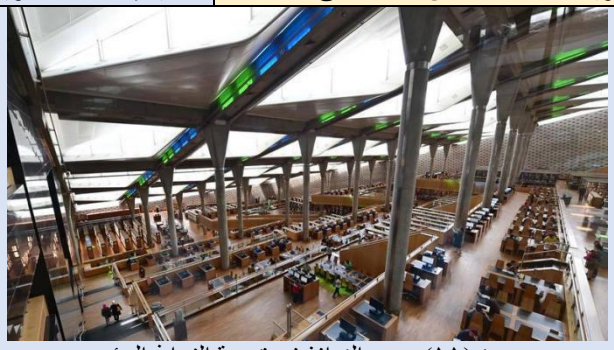
صورة (٩): ألواح سقف المبنى الرئيسى
https://thenational-the-national-prod.cdn.arcpublishing.com

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.



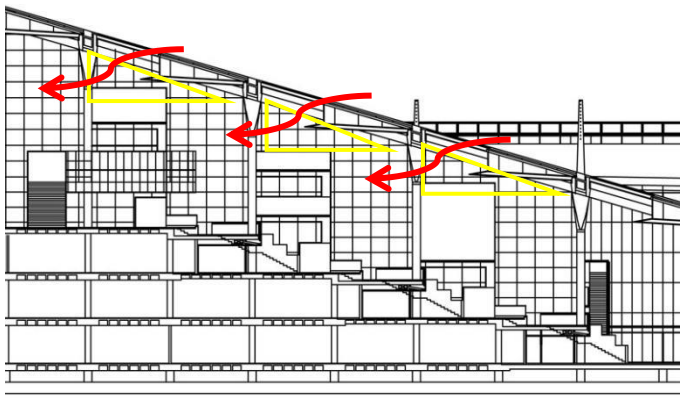
صورة (١٠): القرص المائل من الداخل والخارج
http://www.allabout-building.com
https://www.arabcont.com/Images/ProjectImage/AlexLib05.jpg

جدول (٣): تحليل محدد كفاءة الطاقة فى مبنى مكتبة الإسكندرية

محدد كفاءة الطاقة فى نظام GPRS			
مخزونات الطاقة الكربون (٢ نقطة)	حصر كمية الطاقة المستهلكة والكربون المنبعث الناتج عن جميع الأنظمة الميكانيكية والكهربائية وأنظمة السباكة داخل المبنى. (ديوانية العمارة ٢٠٢٥)		١
	يتم عمل حصر الكميات فى المبنى حيث يتضمن النقل إلى الموقع والتركيب وإختبار بدء التشغيل والتشغيل. نظام إزالة ثاني أكسيد الكربون والغازات الأخرى في الداخل والخارج.		
مجموع عناصر محدد كفاءة الطاقة	٥٠ نقطة		٣٦
ثانياً: محدد جودة البيئة الداخلية فى نظام GPRS			
العنصر	التوصيف	التحليل	
أقصى حد من التهوية (٥ نقاط)	تُمنح نقطة واحدة عند إثبات زيادة في معدل التهوية الجيدة والهواء النقي بنسبة ١٥٪، مقارنة بالحد الأدنى المذكور في العنصر الإلزامي الأول.	يتم تحقيق التهوية المناسبة وذلك من خلال فتحات النوافذ القابلة للتشغيل فى كل فراغات المكتبة. يجب التأكد أن نظام رصد Co2 فى المبنى مثبت في الفراغات وقادر على التنبيه إذا احتاجت لزيادة التهوية.	٣
	تمنح ٤ نقاط عند توفير أجهزة استشعارCo2، وتركيبها في كل مناطق وإعادة تدوير الهواء لأجهزة التكييف، مع زيادة معدل التهوية بنسبة ١٥ %عن الحد الأدنى.		
	 صورة (١١): دور النوافذ فى تهوية الفراغ الرئيسى https://thenational-the-national-prod.cdn.arcpublishing.com		
التحكم فى الإنبعاثات الناتجة من مواد البناء (٥ نقاط)	استخدام مواد معالجة ومنخفضة الإنبعاثات الضارة.		
	يتم استخدام مواد معالجة كالمواد اللاصقة، والمواد العازلة، والدهانات، والطلاءات، وأنظمة الأرضيات والأسقف، مع وجود شهادة تُثبت خلو هذه المواد من مادة الفورمالديهايد السامة.		٢

جدول (٤) تحليل جودة البيئة الداخلية فى مكتبة الإسكندرية

محدد جودة البيئة الداخلية فى نظام GPRS			
العنصر	**التوصيف**	**التحليل**	
٣- الراحة الحرارية (٤ نقاط)	يتم دراسة المساحات داخل المبنى لتحديد الإحتياج الخاص بها للتبريد، ويتم تصميمها وفقاً لنظام (ANSI/ ASHRAE55) المعدل ليناسب مناخ مصر.		٤
	صنعت ألواح السقف في النمسا وتم تجميعها في مصر، تتكون الألواح من الألومنيوم المؤكسدة مع ألواح الزجاج المزدوج العاكس، وتم تصميمها بإمكانية التحكم بها بشكل منفصل، مما يعمل على دخول الهواء والتهوية الجيدة للفراغ. - تم رفع المبنى على أعمدة مما يعمل على سريان الهواء وتحقيق أفضل تهوية داخل الفراغ.		



شكل (١٨): تأثير الفتحات المعمارية فى توزيع الهواء داخل فراغ المكتبة

صورة (١٢): رفع المبنى على أعمدة ودوره فى التهوية الجيدة داخل فراغ المكتبة

https://d1zah1nkiby91r.cloudfront.net

https://opajrhighlibrary.weebly.com/uploads/1/1/7/8/117816515/261562268.jpg

٤- الراحة البصرية (٤ نقاط)	يتم دراسة المساحات داخل المبنى لتحديد شدة الإضاءة المناسبة، تلبية للإحتياجات المطلوبة، حسب القوانين المحلية.	يعتبر ضوء الشمس هو مصدر الإضاءة الرئيسي لقاعات القراءة الرئيسية. فقد صُمم شكل المبنى لتجميع ضوء الشمس عبر المناور من أجل إنتاج الإضاءة المناسبة والمريحة، يتم تشغيل الإضاءة الصناعية بعد الساعة ٦ مساءً فقط. يجب أن يشمل البيان على المنهجيات المستخدمة والدراسات المتبعة لتحقيق التوازن بين الإضاءة الطبيعية والصناعية.	٤

صورة (١٣): تأثير الأسقف والفتحات المعمارية فى توزيع الإضاءة وتحقيق الراحة البصرية فى الفراغ

https://d1zah1nkiby91r.cloudfront.net

الراحة الصوتية (٢ نقطة)	يتم دراسة المساحات داخل المبنى وتحديد الظروف الصوتية الملائمة.	وضع وتحديد بعض الإستراتيجيات المتبعة في التحكم في الضوضاء وفقاً لكل الأكواد المحلية الوطنية، تم عمل الجدران الداخلية لقاعات القراءة عازلة للضوضاء.	١

صورة (١٤): توضح الجدران الداخلية لقاعات القراءة التى تعمل على عزل الأصوات

مجموع النقاط	٢٠	١٤

تقييم محددات مبنى مكتبة الإسكندرية

م	محددات المبنى فى نظام الهرم الأخضر		إجمالى النقاط	التقييم
٢	Energy Efficiency	كفاءة الطاقة	٥٠	٣٣
٥	Indoor Environment Quality	جودة البيئة الداخلية	٢٠	١٤

جدول (٥): تقييم محددى كفاءة الطاقة وجودة البيئة الداخلية فى التصميم الداخلى لمكتبة الإسكندرية

النتائج: Results

- يسعى التصميم الداخلى المستدام إلى الإستخدام الأمثل للموارد البيئية مع الحفاظ على الطبيعة.
- ضرورة تحسين كفاءة إستخدام الطاقة والحد من الكسب الحرارى ومراعاة التوازن الأمثل للطاقة والأداء.
- يؤثر التشكيل المعمارى على جودة البيئة الداخلية وتحقيق الراحة الإنسانية.
- يمكن للفتحات المعمارية أن تعمل على تحقيق أفضل تهوية داخل الفراغ، وكذلك رفع المبنى على أعمدة.
- تعمل الحوائط على تحديد بعض الإستراتيجيات المتبعة في التحكم في الأصوات الخارجية.

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

التوصيات: Recommendation

- ضرورة الإهتمام بإستراتيجيات الاستدامة البيئية؛ حيث تعمل على التخفيف من التلوث البيئى الناجم عن النشاطات البشرية.
- ضرورة إتباع محددات نظام تقييم الهرم الأخضر بمصر لتحقيق التوافق البيئى فى المبنى وتوفير كل من الراحة الحرارية والبصرية والصوتية .
- الإهتمام بتوجيه وتشكيل كتلة المبنى لما له اثر هام على تقليل الحرارة المكتسبة فى الفراغات وتحسين مستوى الإضاءة.
- الحفاظ على الأنظمة الايكولوجية ومعرفة العوامل المناخية المختلفة واستخدام الأجهزة الموفرة للطاقة مع تحقيق الاحتياجات الإنسانية.

المراجع: References

١- سليم، عمر وآخرون. "استخدامات بيم فى العمارة الخضراء." مجلة بيم أرابيا للعلوم الهندسية ، الفصل الثانى.

٢- إبراهيم، رشا أحمد وعبد العظيم، المعتز بالله جمال،(٢٠٢٠م)"نحو منهج متوافق مع نظام تقييم الهرم الأخضر لعمران المسكن المستدام." مجلة جمعية المهندسين المصريين، المجلد التاسع والخمسون، العدد الأول.

٣- العلوان، هدى عبد الصاحب وحقى، ياسمين (٢٠١٧)، "تناغم العمارة مع الطبيعة – التصميم المستدام نحو صحة ورفاه الإنسان." مجلة الإمارات للبحوث الهندسية ٢٢، ص ٣٧:٥٥.

٤- بطانية، أنس رشيد (٢٠٢٠م)، "سبل تحسين البيئة الداخلية للفصول الدراسية فى ظل مفهوم التصميم المستدام." مجلة التصميم الدولية، المجلد العاشر، العدد الثالث، أكتوبر .

٥- شهدى أحمد، محمد (٢٠١٤م)، " تحديات تصميم الإضاءة فى أماكن العمل التى تواجه المصمم المصرى." مجلة التصميم الدولية، المجلد السادس، العدد الرابع،، ص ٢٨٧:٢٩٧.

٦- عطية، إيمان والبلشي، آية (٢٠١٨م) "استراتيجيات العمارة الخضراء للوصول الى مباني صفرية الطاقة." مجلة جامعة المنوفية الهندسية، ص ١٠.

٧- عيد، ريهام محمد ورضوان، مجدى محمد وحماد، حازم عبد العظيم (٢٠١٩م)، "دراسة تحليلية لنظام تصنيف الهرم الأخضر المصري وفقاً ٨-لعناصر الاستدامه البيئيه والأقتصاديه والاجتماعيه الثقافيه"، مجلة العلوم جامعة أسيوط، Vol. 22.

٨- فارس الداوود، "جودة الصوتيات"الجمعية العمية الملكية، مركز بحوث البناء، كودات البناء الوطنى الأردنى، المجلد الرابع عشر، ص ٥.

٩- قنبر، أسامة عبد النبي ولبدة، أحمد علاء (٢٠١٩م)، "معايير التصميم الداخلي المستدام في ضوء نظام تقييم الهرم الأخضر ."المجلة الهندسية للبحوث، المجلد الرابع.

١٠- كوثر، خولة كريم – محى، ميسون. (٢٠١٤م) "الإستدامة فى العمارة: دور استراتيجيات التصميم المستدام فى تقليل التأثيرات على البيئة العمرانية." مؤتمر الأزهر الهندسى الدولى الثالث عشر، ديسمبر .

١١- ناصر، أبرار والشافعى، حاتم (٢٠٢٢م)، "تحسين بيئة العمل فى المبانى الإدارية القائمة من خلال تطبيق معايير الإستدامة وفق اشتراطات LEED – مبنى إدارى فى مدينة جازان حالة دراسية" المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات، العدد الثامن والأربعون شهر (٦).

١٢- العزب، إسراء محمد (٢٠١٥م)، "نحو معايير تصميمية متوافقة بيئياً لعمارة المستقبل بصحراء مصر." رسالة ماجستير، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة المنصورة.

١٣- العيسوى، محمد عبد الفتاح (٢٠٠٣)، " تأثير تصميم الغلاف الخارجي للمبنى على الإكساب الحراري والراحه الحراريه للمستعملين." رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

١٤- رشاد، إيناس خير (٢٠١٠م)، "أسس توظيف التقنيات البيئية فى العمارة." رسالة ماجستير، قسم الهندسةة المعمارية، جامعة القاهرة.

١٥- سالم، داليا عبد الغني (٢٠٠١م)، دراسة الإضاءة الطبيعية داخل المباني الأتريوم علي مستوي البيئة المحلية للوصول إلي الأداء الأمثل بالحاسب الآلي، رسالة دكتوراه، كلية هندسه عمارة، جامعة القاهرة.

١٦- صلاح، إيمان أحمد (٢٠١٨م)، "معايير التصميم الداخلي للمباني الإدارية من خلال مفهوم الطاقة المتجددة والبديلة."دكتوراه، قسم التصميم الداخلى والأثاث، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.

١٧- مصطفى، نوران ضياء الدين (٢٠٢٢م)، "منهجية الوصول لمبانى سكنية عديمة الكربون بتقنيات النانو تكنولوجى الخضراء"، ماجستير العلوم، الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ص ٨٥.

18- Serageldin I. (2007). "A Landmark Building, Reflections on the Architecture of the Bibliotheca Alexandria."

19- Zahran, M. (2007). "The New Bibliotheca Alexandrina reflections on a journey of achievements."

20- Marn, Jure, Mo Chung, and Jurij Iljaz. (2019) "Relationships between metabolic rate and blood perfusion under Fanger thermal comfort conditions." Journal of thermal biology 80.

21- Nazer, H. Rodriguos, L. (2015). "Optimizing Housing Design to Improve Energy Effeceincy in Jordon." Sustainable Energy Technology Conference. Nottingham, United Kingdom.

22- Olgyay, V. (2015) "Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism", new and expanded edition. Princeton university press.

23- 22- Osama, M. & Others, (2012) "Nano architecture and Global Warming."AEJ - Alexandria Engineering Journal.

24- https://fastercapital.com/arabpreneur/%D9%86% 9.html july-2024.

25- https://www.allabout-building.com/

26- https://www.archdiwanya.com/٢٠٢٢/٠٣/GPRS.html

27- https://www.iloencyclopaedia.org/ar/part-vi-16255/lighting موسوعة منظمة العمل الدولية للصحة و السلامة المهنية، يناير ٢٠