

الإضاءة المتجددة في التصميم الداخلي لقاعات الفصول الدراسية للكلية الهندسية أ.د. أمل عبد الخالق

أستاذ التصميم الداخلي بقسم التصميم
الداخلي والأثاث بكلية الفنون التطبيقية
جامعه حلوان

أ.د. دعاء عبد الرحمن
أستاذ أساسيات التصميم بقسم التصميم
الداخلي والأثاث بكلية الفنون التطبيقية
جامعه حلوان

غاده إبراهيم الجندي
مصممه داخلي وأثاث

ghadaelgendy67@gmail.com

المستخلص:

داخل قاعات الفصول الدراسية للكلية الهندسية، تعتبر الإضاءة عاملاً مهماً في خلق بيئة تكون مواتية للتعليم والإنتاجية والصحة العامة. وبجانب تحسين عملية التعليم للطلاب، يمكن أن تساعد الإضاءة الفعالة والمتجددة الموفرة في الطاقة أن تكون الكليات الهندسية أكثر استدامة، الطاقة الشمسية هي واحدة من أبرز مصادر الضوء المتجدد.

تقوم الألواح الشمسية بتحويل ضوء الشمس إلى كهرباء يمكن استخدامها لتوليد الإضاءة المتجددة وأيضاً يمكن استخدام طاقة الرياح باستخدام توربينات الرياح لتوليد الكهرباء التي تولد الإضاءة، وتصمم مساحة النافذة لدخول المزيد من ضوء النهار إلى الداخل مع الوضع في الاعتبار انه يجب ان يكون عدد النوافذ ومساحتهم متناسباً مع فراغ قاعات الفصول الدراسية للكلية الهندسية ويستخدم الزجاج في النوافذ الذي به نسبة حديد منخفض للحصول علي مزيد من الضوء داخل المبني نتيجة نفاذه. ويتم التحكم في الإضاءة وتقليل الوهج باستخدام الأنظمة الحركية للفتحات وتوظيف تلك التطبيقات يتم تحقيق الإضاءة المتجددة في قاعات الفصول الدراسية للكلية الهندسية.

الكلمات المفتاحية: الإضاءة المتجددة؛ الطاقة الشمسية؛ طاقة الرياح؛ التصميم الداخلي.

تمهيد:

يعتبر التعليم هو أساس نهضه الأمم أظهرت الدراسات أن زيادة التعرض لضوء النهار الطبيعي يمكن أن يعزز الرفاهية، الانتاجية والابداع بين الطلاب، وايضا يؤدي تعظيم الضوء الطبيعي في تصميم الفصول الدراسية للكليات الهندسية إلى تقليل الحاجة إلى الإضاءة الاصطناعية بشكل كبير، مما يؤدي إلى انخفاض استهلاك الطاقة.

هناك وسائل كثيرة لاستخدام الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية و طاقه الرياح لتحقيق إضاءه متجدده فمنها استغلال الفتحات بطريقه مثلي وعمل توربينات رياح لتوليد الطاقه الكهربائيه وتوظيف التطبيقات باستخدام الألواح الشمسية لتوليد طاقة متجددة وتحويلها الى طاقة كهربية للحصول علي الاضاءه المتجدده وسيتم استعراض أهم الطرق المتبعه في الإضاءه المتجدده.

هدف البحث:

- تحقيق رؤية تصميمية مستدامة وصحية للإضاءة الداخلية تستهدف توفير الطاقة باستخدام تطبيقات تفعيل الطاقة المتجددة.

مشكله البحث:

علي الرغم من توفر مصادر الطاقه المتجدده وخصوصا الطاقه الشمسيه لكن تطبيقها غير مستغله في تحقيق الاضاءه المتجدده في قاعات الفصول الدراسيـه للكليات الهندسيه.

أهميه البحث:

تكمن اهميه هذا البحث في تسليط الضوء علي الاضاءه المتجدده وطرق تطبيقها وتفعيلها باستخدام الطاقه المتجدده في القاعات الدراسيـه بالكليات الهندسيه.

مجال البحث:

التصميم الداخلي لقاعات الفصول الدراسيـه للكليات الهندسيه.

فروض البحث:

تفعيل رؤية تصميمية مستدامة وصحية للإضاءة الداخلية بحيزات قاعات الفصول الدراسيـه للكليات الهندسيه يحقق بيئة صحية ومستدامة.

الدراسات السابقة:

1-Imam, Mohamed Hassan; Abdel Razek, Ahmed Mohamed; and bataineh, Anas Mohammad Irshaid (2020).

يناقش هذا البحث تحقيق بيئة مستدامة مريحة للطالب في الفصل الدراسي مع تحقيق توفير في الطاقة والحفاظ على الراحة النفسية والصحية للطالب وأحد عناصر هذه البيئة المستدامة هي الإضاءة وطرق الاستفادة القصوي من الإضاءة الطبيعية. -يتأثر البحث بهذه الدراسة في أهميه الإضاءة المتجددة داخل قاعات الفصول الدراسية ولكن يختلف في استراتيجيات الحصول عليها.

2- Moubarak, L. M., Eid, M., & Khalil, F. E. Z. A. (2020).

يناقش هذا البحث تطبيق الاستدامة في المباني التعليمية وتشمل عدة عناصر منها الاضاءه للعمل علي الرقي بالبيئة التعليمية والاقتصاد في استهلاك الطاقة. - يتوافق البحث مع هذه الدراسة في مجال الاستدامة الضوئية للحصول على الإضاءة المتجددة لكنه يختلف معه في تخصصه في الإضاءة الطبيعية والاكتفاء بها تقريبا سواء بطريقه مباشره أو بتوليد الطاقة.

3-Hraska, J. (2018).

يناقش هذا البحث أنظمة التظليل الشمسي التكيفية مقارنة بالأنظمة التقليدية للتظليل حيث تعمل علي زيادة أداء المباني في مجال الطاقة وفي الحماية من أشعة الشمس وتعمل علي التخلص من الوهج وتحسين توازن الطاقة في المبنى عند إعادة توزيع ضوء النهار. - يتأثر البحث مع هذه الدراسة في تصميم أنظمة التظليل الشمسي للحصول عل أقصى استفاده من الإضاءة الطبيعية لتحقيق الاضاءه المتجددة ولكن البحث يحقق استراتيجيات الإضاءة المتجددة في لقاعات الفصول الدراسية للكلية الهندسية بطريقه أشمل و بعده طرق اخري بجانب انظمه التظليل الشمسي التكيفية.

١-١-١ المقدمة:

تمثل الاضاءة الداخلية المتجددة بقاعات الفصول الدراسية للكليات الهندسية اهمية قصوي فهي مطلب أساسي داخل الفراغات الدراسية و الاضاءة الطبيعية هي طاقه نظيفه و متجدده وغير مكلفه فاستخدام الخلايا الشمسيه في الواجهات الكهروضوئية المتكاملة للمبنى هي اقتراح مهم (Kampadam, 2021) و أيضا تصميم مساحه النوافذ و عددها بما يتناسب مع قاعات الفصول الدراسية لتوفير بيئه صحيه يتوافر بها الإضاءة الصحيه و هناك العديد من الحلول المقترحه في البحث، لأن التصميم الداخلي للاضاءه المتجدده يؤثر داخل قاعات الفصول الدراسية للكليات الهندسيه بشكل مباشر على رفاهيته ،إنتاجيه وإبداع الطلاب .

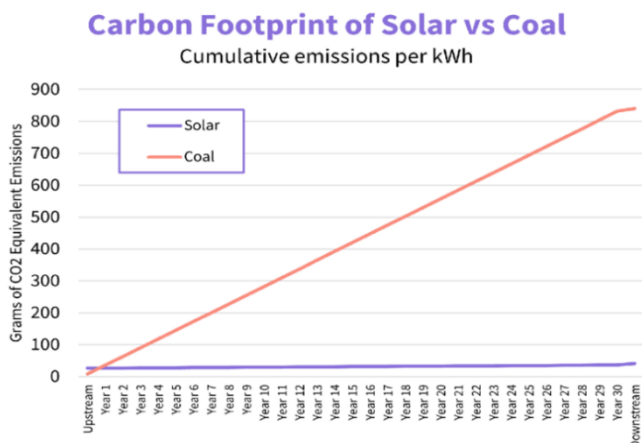
مفهوم الإضاءة المتجددة:

الإضاءة المتجددة تشير إلى استخدام مصادر الطاقة المتجددة لتوليد الضوء، تشمل هذه المصادر الطاقة الشمسيه و طاقه الرياح و الطاقه الكهرومائيه و أيضا تشير إلي الاستفادة المثلي من مصادر الإضاءة و عدم وجود تهدير في الإضاءة، فالإضاءة المتجدده هي التي تؤدي إلي تحقيق الاستدامه.

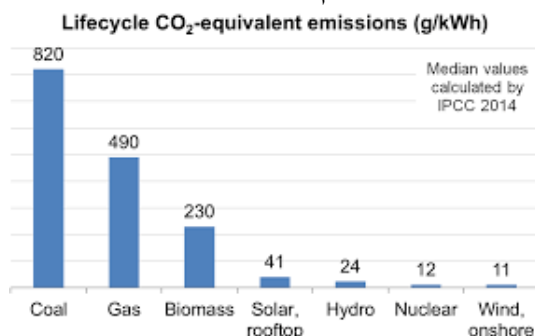
٢-١ خفض الانبعاثات الناتجة عن استخدام الوقود الأحفوري باستخدام الاضاءة

المتجددة:

من أجل خفض الانبعاثات الناتجة عن استخدام الوقود الأحفوري يجب التركيز على استخدام بدائل للطاقه ذات الانبعاثات الكربونية و تكون أكثر أمناً أيضاً، وذلك بنشر الأنظمة المركزيه للطاقة المتجددة على نطاق واسع مثل توربينات الرياح، والالواح الشمسية ، ومحطات الطاقة الشمسية والطاقة الحيويه. (سليمان، أماني محمد شريف، & فرغلي علي محمود (٢٠٢٤))، و بذلك يجب توليد الطاقه الكهربيائيه من طاقه الرياح و الطاقه الشمسيه للاستخدام في الإضاءة المتجدده في القاعات الدراسييه للكليات الهندسيه من أجل تحقيق خفض الانبعاثات الناتجة عن استخدام الوقود الأحفوري كما بالشكل (١) و الشكل (٢).



شكل ١ رسم بياني يوضح نسبة الانبعاثات الكربونية الكبيرة باستخدام الفحم وانعدامها تقريبا باستخدام الطاقة الشمسية.



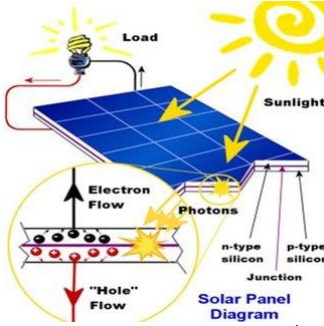
شكل ٢ رسم بياني يوضح نسبة الانبعاثات الكربونية الكبيرة باستخدام مصادر طاقه غير متجدده وانعدامها تقريبا باستخدام لطاقة المتجددة.

٣-١ الطاقة الشمسية

من بين مصادر الطاقة المتجددة، يمكن للطاقة الشمسية تلبية احتياجات الإضاءة المتجددة عن طريق تحويل ضوء الشمس إلى شكل قابل للاستخدام من الطاقة، مثل الكهرباء إمدادات الطاقة من الشمس إلى الأرض أكثر بـ ١٠٠٠٠ مرة من الاستهلاك العالمي. إذا كانت ٠,١٪ سطح الأرض مغطاة بخلايا شمسية ذات كفاءة ١٠٪ تحويل الطاقة (PCE power conversion efficiency)، فإن هذا سيلبي احتياجات الطاقة الحالية وذلك افضل للبيئة. (Mao, 2014).

٤-١ استخدام الألواح الشمسية في تصميم الإضاءة المتجددة:

يتم امتصاص ضوء الشمس بالألواح الشمسية كما بالشكل (٣)، ثم يتم تحويله إلى الكهرباء تستخدم اللوحة الشمسية الفوتونات لفصل الإلكترونات من الذرات. عملية إزالة الإلكترونات من الذرات تولد الكهرباء، أيضا الألواح الشمسية تحتوي على خلايا كهروضوئية مصنوعة من السيليكون و التي تحول ضوء الشمس إلى كهرباء بدلا من الحرارة (RA Namazov 2022).



شكل ٣ يوضح طريقه عمل الألواح الشمسية

تولد الأنظمة الكهروضوئية تيار مباشر (D.C.direct current)، وهو غير صالح للاستخدام في الاجهزه. وهذا يستلزم تحويل الطاقة إلى تيار متردد (A.C.alternating current) باستخدام عاكس كهربائي. ثم يتم تغذية الطاقة الكهربائية في شكل A.C لوحه التوزيع للمبني (Kampadam, 2021)، هناك أنواع مختلفه للألواح الشمسية و لكل منها مميزات و عيوبه كما بالجدول (١)

جدول ١ مميزات و عيوب الألواح الشمسية بأنواعها المختلفة

نوع الألواح	المميزات	العيوب
أحادية البلورية Monocrystalline	أكثر كفاءة في إنتاج الطاقة	تكلفتها مرتفعة وتحتاج إلى مساحة كبيرة لتثبيت الألواح.
متعددة البلورات Polycrystalline	تكلفتها متوسطة	كفاءه متوسطة، عمر إفتراضي قصير وتحتاج إلى مساحة كبيرة لتثبيت الألواح.
ذات أغشية رقيقة Thin-Film	تكلفتها قليلة نسبيا	كفاءه قليلة في إنتاج الطاقة وتحتاج إلى مساحة كبيرة لتثبيت الألواح.

٥-١ النوافذ واستغلال الطاقة الشمسية بطريقة مثلى:

يجب وجود عدد كبير من النوافذ بأبعاد مناسبة لتوفير الضوء الطبيعي لقاعات الفصول الدراسية كما بالشكل (٤) ، توفير الضوء الطبيعي حسب حجم الفصل فذلك يساعد الطالب على الشعور بالراحة النفسية و البصريه ويستمتع بالضوء الطبيعي. (Tayib, 2024).



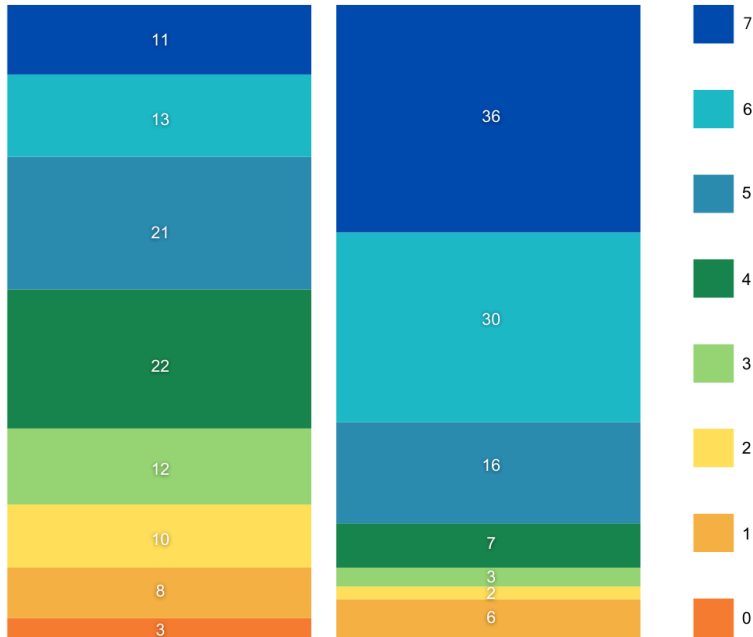
شكل ٤ يوضح توفير الإضاءة الطبيعية داخل الفراغ الدراسي

تظهر الأبحاث أن للطبيعة وأشعة الشمس تأثيراً كبيراً وإيجابياً على الصحة الفسيولوجية والعقلية والعاطفية حيث أنها تحقق:

- ١٥٪ أعلى في مستوى الرفاهية.
- ٦٪ أعلى في مستوى الإنتاجية.
- ١٥٪ أعلى في مستوى الإبداع.

(<https://worldgbc.org/article/bringing-the-benefits-of-natural-light-indoors>)

وسألت مجموعة من الطلاب في الجامعة عن تفضيلاتهم في النوافذ والضوء الطبيعي، مما يمثل الوصول إلى المناظر الخارجية وضوء النهار أظهرت النتائج أن المشاركين فضلوا النوافذ الكبيرة من الأرض إلى السقف علي عدم وجود نوافذ كبيرة و وجود ستائر مغلقة تمنع ضوء النهار، حيث المقياس من ٠-٧، (٠) يعبر عن عدم الرضا الشديد مع التدرج للوصول إلى (٧) يعبر عن الرضا التام كما بالشكل (٥). (Ellis, A. C. (2024)).



شكل ٥ يوضح علي اليمين إجابة الطلاب السؤال عن تفضيلهم النوافذ الكبيرة و علي اليسار عن تفضيلهم النوافذ الصغيرة المغطاه بالستائر.

يبين الجدول (٢) المقترح لتوزيع الفتحات في الجدران استنادا إلى التوجه الجغرافي لتوفير أفضل اضاءة ممكنة (Gad, S. E. S., Noor, W., & Kamar, M. 2022).

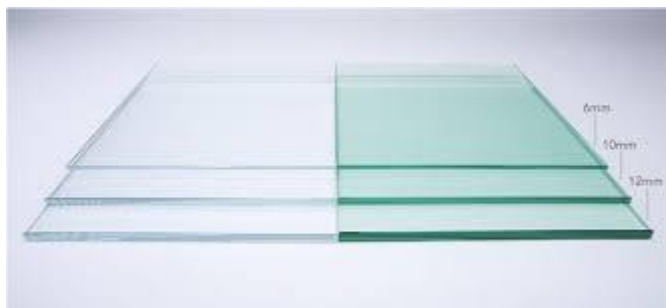
جدول ٢ يوضح مقترح لنسب الفتحات بناء على مساحة و اتجاه الغرفة

اتجاه الغرفة	-الشمالي	-الشمال الشرقي	-الجنوب الشرقي	-الغربي
نسبه مساحة النافذه الي مساحة الغرفة	٪١٨	٪١٥	٪١٢	٪١٠

٦-١ الزجاج المستخدم في النوافذ:

ينقل الزجاج منخفض الحديد على إضاءة أعلى من الزجاج العادي. وهذا يجعلها مثالية للاستخدام في المباني التي يكون فيها الضوء الطبيعي مهمًا، مثل المباني التعليمية. من أهم مزايا الزجاج ذو نسبة الحديد المنخفضه وضوحه الفائق. على عكس الزجاج العادي، الذي غالبًا ما يكون له صبغة خضراء أو زرقاء طفيفة بسبب وجود الحديد كما بالشكل (٦)، فإن الزجاج منخفض الحديد له مظهر أكثر وضوحًا وأكثر حيادية للألوان. هذا الوضوح المعزز يجعله خيارًا ممتازًا جماليًا و أيضًا يسمح بمرور المزيد من الضوء الطبيعي.

<https://glassforum.org>

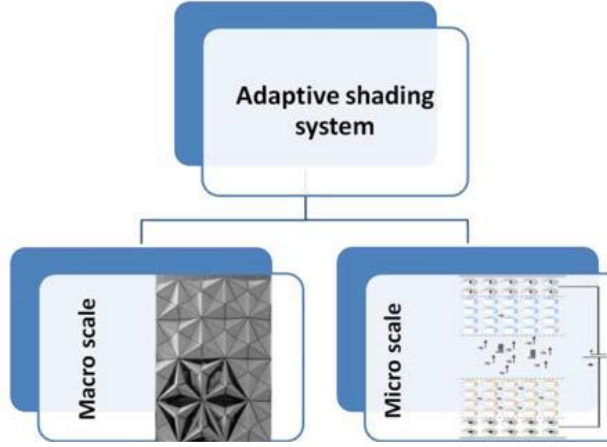


شكل ٦ علي اليمين الزجاج العادي علي اليسار الزجاج ذو نسبة الحديد المنخفضه

٧-١ أنظمة التظليل الحركية للفتحات في الواجهات:

ان تصميمات الاضاءه الذكية أمرًا ضروريًا للحصول على مباني ذات طاقة موفره. يجب أن يكون المصممون على دراية بجميع الخطوات التي ينطوي عليها تصميم مبنى صفري الطاقة ومن اهم هذه الخطوات تصميم الاضاءه المتجدده الذكيه باستخدام الانظمه الحركيه (Kampadam, 2021). الأنظمة الحركية تأتي في مقدمة الأنظمة الذكية. وهكذا، فإن الواجهات الحركية أكثر اقتصادا من حيث توفير الطاقة، (Şenel, & Soyluk2024).

تعتمد أنظمة التظليل التكيفية على تغيير الخصائص أو السلوك على نطاق كلي أو صغير Macro scale Micro scale التغيرات في المقياس الكلي تعني أن غلاف المبنى مظلمة ببعض الأشكال المتغيرة أو المتحركة المقياس الجزئي يعني أن التغيرات الفيزيائية و التغيرات الكيميائية تحدث عموما في مادة التظليل، حسب شدة الضوء كما الشكل (٧) (Hraska, J. 2018).



شكل ٧ يوضح أنواع التغيرات التي تحدث لأنظمة التظليل

تتبع هذه الأنظمة ديناميكيًا ضوء الشمس أثناء اليوم أو خلال العام كما (٨) اعتمادًا على الإعداد المسبق والتغيرات الموسمية واحتياجات الإضاءة داخل المبنى ويتم تقليل كمية استهلاك الطاقة في المبنى من خلال هذه الأنظمة، التي تفتح وتغلق استجابة لحركة الشمس وآلية الحركة في الفتحات تكون بمختلف الحركات وبشكل رئيسي تكون التفاف وطي. (Im, (2021).



شكل ٨ يوضح الأنظمة الحركية وتكيفها مع ضوء الشم

٨-١ الانعكاسات المختلفة للألوان وقوة الإضاءة الطبيعية:

تتأثر مستوى الإضاءة الطبيعية بالانعكاس الضوء لمختلف قطع الأثاث والمساحات الأخرى من تشطيبات وغيرها، وهناك معامل انعكاس (reflection coefficient) مختلف لكل لون للأسطح المختلفة كما بالجدول (٣) وكلما يزيد معامل انعكاس اللون للعنصر الداخلي كلما زادت الإضاءة الطبيعية، فالأسطح فاتحة اللون لها معامل انعكاس ضوئي من ٠,٨٤ إلى ٠,٦٩ (من الأبيض إلى الوردى)، والأسطح ذات الألوان الداكنة من ٠,٥٣ إلى ٠,٢ (الأزرق، رمادي، أخضر، أخضر زيتوني) (Rachkova, O., & Khabibulina, A.2021).

جدول ٣ يوضح معامل الانعكاس للأسطح ذات الألوان المختلفة

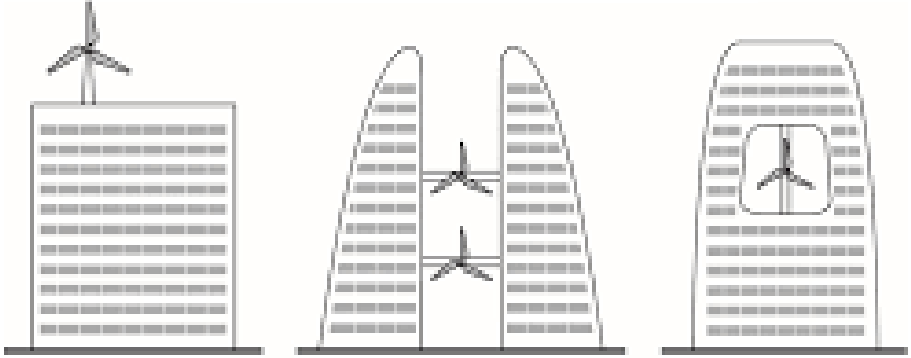
لون السطح	أبيضاً	وردي	رمادي	أخضر	أزرق غامق	بنّي	أخضر زيتوني	بنّي غامق	أخضر غامق
معامل الانعكاس	٠,٨٤	٠,٦٩	٠,٥٣	٠,٤١	٠,٤	٠,٢٣	٠,٢	٠,١٥	٠,١

٩-١ طاقة الرياح:

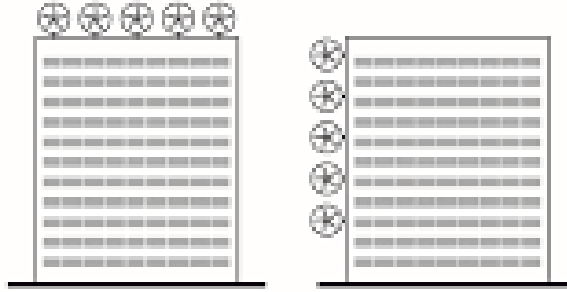
طاقة الرياح تقوم بتوليد الطاقة الكهربائية النظيفة في المناطق التي تتوافر فيها سرعات الرياح المناسبة لتشغيل توربينات الرياح كما بالشكل (٦) حيث تقوم بتحويل الطاقة الحركية بفعل الرياح إلى طاقة كهربائية، وتختلف تطبيقات طاقة الرياح لتتراوح من أنظمة المصغرة التي تستخدم توربينات ذات قدرة أقل من ٢ ك.و. إلى المزارع التجارية. يوجد العديد من المباني التي تتكامل تصميمها مع توربينات الرياح، وبالرغم من أنها هيكل ميكانيكي دُخِلَ لكن المصممين يستطيعون أن يدمجوا هذا العنصر مع عناصر التصميم وأن يجعل المبنى مصمم بيئياً له إكتفاء ذاتي من الطاقة ومن الممكن أن يكون منتج للطاقة (إبراهيم ٢٠١٦).

يمكن تطبيق أنظمة توربينات الرياح المتكاملة مع البناء BIWT building integrated wind turbines على المباني الشاهقة بطريقتين مختلفتين. الأولى هو تطبيق واحد أو عدد قليل من توربينات الرياح كبيرة الحجم على المباني الشاهقة. وكما هو موضح في الشكل ٩ (a)، هناك ثلاثة مواقع ممكنة لتوربينات الرياح كبيرة الحجم: '١' على السطح، '٢' بين مبنيين متجاورين، '٣' داخل حفرة داخل مبنى مصمم خصيصاً لهذا الغرض. تم تطبيق هذه الأنواع بالفعل على المباني واسعة النطاق مثل مركز التجارة العالمي في البحرين وبرج نهر اللؤلؤ في قوانغتشو. ومع ذلك، على الرغم من كفاءتها العالية، فقد تم الإبلاغ عن وجود العديد من المشكلات التي لم يتم حلها، مثل الضوضاء ومشاكل الاهتزاز الناجمة عن التوربينات الكبيرة وعدم الرضا الجمالي. وقبل كل شيء، تحتاج هذه الأنواع إلى تعزيز هيكلي لمقاومة القوة الإضافية لتوربينات الرياح التي تتعرض لأحمال الرياح على أسطح المنازل أو بين المباني المجاورة، ولذلك لا يمكن تطبيقها مباشرة على المباني القائمة دون تعديل هيكلي. وبالإضافة إلى ذلك، وتركيز تدفقات الرياح بكفاءة على منطقة معينة يتم فيها تركيب التوربينات، يجب إيلاء عناية خاصة في مرحلي التخطيط والتصميم.

الطريقة الثانية لتطبيق أنظمة BIWT على المباني هي تركيب العديد من توربينات الرياح صغيرة الحجم على المباني بدلاً من عدد قليل من توربينات الرياح كبيرة الحجم. ويمثل الشكل ٩ (b) ومثالا كاملا لتطبيق هيكل حقيقي. يعتبر هذا النوع من نظام BIWT طريقة مريحة واقتصادية. ومن مزايا هذا النهج أنه يمكن استخدامه مع الهياكل القائمة دون أي تعزيز هيكل محدد. ومع ذلك، فإن إجمالي طاقة الإنتاج من هذا النظام سيكون أقل بكثير من ذلك من توربينات الرياح كبيرة الحجم. (Park, J., Jung, H. J., Lee, S. W., & Park, J. (2015))



شكل ٩ (a) يوضح أوضاع لتوربينات الرياح الكبيره علي المبني



(b)

شكل ٩ (b) يوضح توربينات الرياح الصغيرة المتعدده.

١-١ نظم اضاءة طبيعية علويه متجدده :

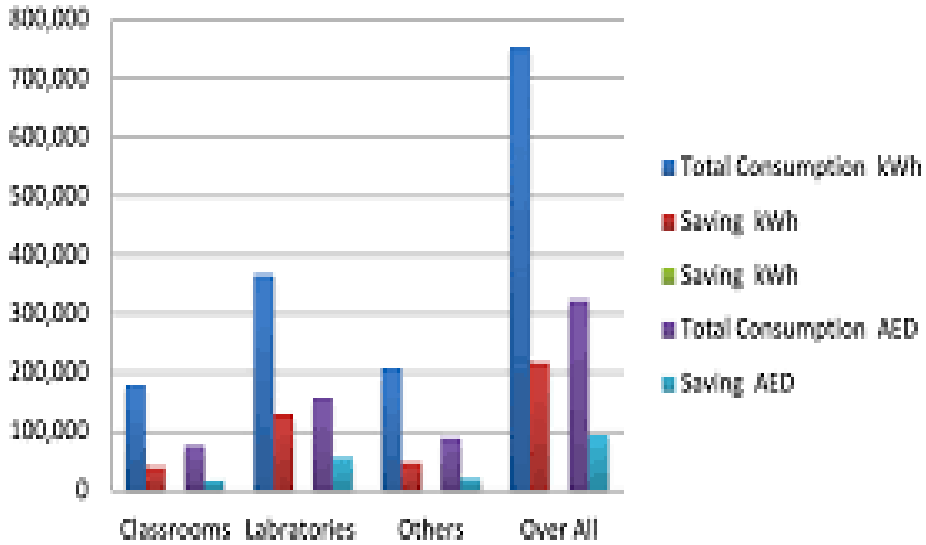
يوجد بعض أساليب الاضاءة المتجدده العلويه التي تساهم في تعظيم الاستفادة من الاضاءة الطبيعيه كما بالجدول (٤).

جدول ٤ يوضح استراتيجيات الإضاءة العلوية المتجددة في الجامعات

الشخصية	الفناء الداخلي المسقوف (Atrium)	١- مصدر الإضاءة العلوية
الشخصية عبارة عن فتحة هندسية تكون بأشكال مختلفه دائريه او ثمانية كما بالشكل (٩) او سداسيه في وسط السقف، ويرتفع سقفها عن سقف القاعه التي تغطيها، او تكون السقف الاخير لبيت السلم تعلوها ويفتح في جدرانها عدد من النوافذ التي تساعد في الإضاءة وقد تغطي الشخصية بزجاج لزياده الاضاءه الطبيعيه.	يعرف بفراغ مسقوف بالزجاج كما بالشكل (٨) وقد يكون مقفول من جهه واحده او اكثر أو من جميع الجهات. (said Kassab, A., Bsais, M. H., & Issa, Y. 2019)	٢- التعريف
عنصر من عناصر العماره الإسلامية	استخدمه الرومان منذ القدم	٣- مصدرها التاريخي
 شكل ١١ إضاءة الشخصية	 شكل ١٠ إضاءة الفناء الداخلي	٤- أشكال توضيحيه
توفر الاضاءه المتجدده الطبيعيه في القاعه الدراسيه التي تعلوها.	يوفر بيئه داخلية عاليه الجوده من حيث قوه الاضاءه حيث توفر اضاءه طبيعیه عاليه.	٥- أهميتها لقاعات الفصول الدراسية للكلية الهندسيه

١١-١ إحصائيات تشير إلى توفير الطاقة بعد استخدام الطاقة المتجددة:

يشير الرسم البياني بالشكل (١٢) في توفير استخدام الكهرباء باستخدام الطاقة المتجددة وتم توفير كمية كبيرة من الكيلوواتات داخل قاعات الفصول الدراسية.



شكل ١٢ يوضح توفير الطاقة نتيجة استخدام الطاقة المتجددة

٢- تحليل نماذج إقليمية وعالمية للاضياء المتجددة للجامعات :

١-٢ المعهد العالمي للاستدامة، جامعة ولاية أريزونا:

الموقع: تيمبي، أريزونا، الولايات المتحدة الأمريكية

سنة البناء: ٢٠٠٨

استخدم: أكاديمي

الارتفاع: ٤ طوابق

تم تركيب العديد من توربينات الرياح صغيرة الحجم على المبنى كما بالشكل (١٣) لتوليد الكهرباء للحصول على الاضياء المتجددة.



شكل ١٣ يوضح التوربينات على المبني لتوليد الكهرباء للحصول على الإضاءة

٢-٢ جامعة جون هوبكين بالولايات المتحدة الامريكه:

الاسم: جامعة جونز هوبكنز

المساحة: ١٣ ٩٣٥ متر مربع

الموقع: بالتيمور، ماريلاند، الولايات المتحدة

بدأ البناء في ربيع ٢٠٢٢ م ويكتمل بحلول خريف ٢٠٢٤ م

تم استخدام عدة استراتيجيات للإضاءة المتجددة منها الألواح الشمسية لتوليد الطاقة الكهربيه كما بالشكل (١٤) و تم استخدام واجهه زجاجيه للاستفاده التامه من الإضاءة الطبيعيه كما بالشكل (١٥) و يتضح تأثير الإضاءة الداخليه المتجدده داخل القاعات الدراسيه بالشكل (١٦).



شكل ١٤ يوضح الألواح الشمسية فوق مبني جامعة جونز هوبكنز



شكل ١٥ يوضح الواجهه الزجاجيه للمبني للحصول علي أكبر قدر من الاضاءه الطبيعيه



شكل ١٦ يوضح التأثير القوي للإضاءة المتجددة داخل القاعات الدراسية جامعته جونز هوبكنز

٣-٢ جامعته الملك عبد الله للعلوم والتقنية:

الاسم: جامعته الملك عبد الله للعلوم والتقنية.

المساحة: ٣٦ مليون متر مربع.

الموقع: جده-المملكة العربية السعودية.

جامعته الملك عبد الله هي جامعته سعوديه متخصصه للأبحاث و الدراسات العليا، تم حصول مبني الجامعه علي شهاده LEED Platinum فقد تم تحقيق ٥ نقاط من اجمالي ١٠ في مجال أداء الطاقه حيث تستخدم مباني الحرم الجامعي نظم التظليل الميكانيكيه و في المساحات داخلية تم استخدام اسقف زجاجيه و حوائط زجاجيه كما بالشكل (١٧) للحصول علي اكبر قدر من الاضاءه الطبيعيه، حيث تم توليد طاقه متجدده بالمشروع بنسبه ٨,٧٪ من اجمالي تكلفه الطاقه السنويه و ايضا التحكم في جميع وحدات الإضاءة بنظام تحكم مركزي يسمح بتعتيمها في المكاتب و غرف الاجتماعات كما بالشكل (١٨) و الاستفادة من ضوء النهار عن طريق اجهزه استشعار للتحكم في الإضاءة طبقا لنسبه الإضاءة الطبيعيه في مختلف أوقات اليوم للوصول الي اضاءه مثاليه كما بالشكل (١٩) (الجارجي، ٢٠١٥).



شكل ١٧ يوضح استخدام الواجهات الزجاجية لاستغلال الإضاءة الطبيعية



شكل ١٨ استخدام الستائر الأتوماتيكية للتحكم في الإضاءة المناسبة لتجنب الوهج



شكل ١٩ يوضح توزيع الإضاءة الطبيعية بطريقه مثاليه

النتائج:

١- تؤدي استخدام حلول الإضاءة المتجددة، مثل الألواح الشمسية لتوليد الكهرباء للإضاءة إلى خفض استخدام الطاقة و يساهم في رفع كفاءة الطاقة بقاعات الفصول الدراسية للكلية الهندسية.

٢- باستخدام الإضاءة المتجددة يزيد تعرض الطلاب للضوء الطبيعي مما يؤدي إلى تحسين الانتاجية، الإبداع و الرفاهية و تعزز الراحة النفسية و بالتالي ترتفع جوده العملية التعليمية داخل قاعات الفصول الدراسية للكلية الهندسية.

٣- يمكن أن تعزز حلول الإضاءة المتجددة الجاذبية الجمالية العامة للفراغ التعليمي وتساهم في تصميم داخلي أكثر حداثة واستدامة.

٤- يمكن للإضاءة المتجددة أن تساعد الكلية الهندسية في الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ويصبح تصميم الإضاءة تصميم صديق للبيئة و ذلك باستخدام الألواح الشمسية أو طاقه الرياح مما يساهم في تقليل استهلاك الطاقة الكهربائية من الشبكة التي غالبًا ما تعتمد على مصادر غير متجددة للطاقة.

٥- استخدام تصميم الإضاءة المتجددة الذكية كالأنظمة الحركية للفتحات يؤدي ليس فقط تعظيم الاستفادة من الإضاءة الطبيعيه و لكن أيضا تجنب بعض عيوب الإضاءة الطبيعيه كالوهج مما يساعد في تحسين جوده العملية التعليمي في قاعات الفصول الدراسية للكلية الهندسية .

التوصيات:

١- يجب علي المصمم ادراك التقنيات الحديثه و التراثية للحصول علي إضاءة متجددة طبيعیه و استخدامها في التصميم الداخلي لمباني الجامعات.

٢- يجب علي الأكاديميين الاهتمام باستخدام الإضاءة الطبيعيه المتجددة كعامل رئيسي في العملية التعليمية لأنها تؤثر بشكل إيجابي علي أداء الطلاب وصحتهم النفسية و الجسديه كما أنها تحقق الاستدامة.

٣- يجب علي الهيئات الحكومية التوعيه باستخدام الإضاءة المتجددة و تنفيذ استراتيجيات الإضاءة المتجددة في الكلية الهندسية الحكومية لتصبح نموذجا يحتذي به مما يؤدي إلي توفير استهلاك الطاقه علي المدى البعيد و رفع كفاءه العملية التعليمية.

المراجع

أولاً المراجع العربية

١. إبراهيم مسعود, أ., أسامة أحمد, محمد عبد الهادي, محمد إبراهيم, محمد علي, & أحمد خميس. (٢٠١٦). تطبيق مبادئ العمارة الخضراء لتوفير الطاقة بالمباني التجارية المعاصرة. مجله كليه الهندسه جامعه الازهر, ١١(٣٩), ٨٢٥-٨٤٣. ص ١٢.
٢. سليمان, أماني محمد شريف, & فرغلي علي محمود. (٢٠٢٤). المواطنة البيئية العالمية لدى طلاب الجامعة على ضوء الاستراتيجية الوطنية المصرية لتغير المناخ ٢٠٥٠م دراسة ميدانية بجامعة أسيوط. مجلة كلية التربية (أسيوط).
٣. محمود سعد عبد الفتاح الجارحي, (٢٠١٥), المعايير التصميمية لنظام الريادة في الطاقة و التصميم البيئي LEED و تطبيقاتها في مجال التصميم الداخلي, رساله ماجستير كليه الفنون التطبيقية-جامعة حلوان, ص ٢٠٠.

ثانياً: المراجع الأجنبية

1. Ellis, A. C. (2024). Interior Design for Wellbeing: A Trauma-Informed Approach to Higher Education Social Spaces (Master's thesis, The Florida State University).P.66.
2. Gad, S. E. S., Noor, W., & Kamar, M. (2022). How does the interior design of learning spaces impact the students health, behavior, and performance?. Journal of Engineering Research, 6(4), 74-87.
3. Hraska, J. (2018). Adaptive solar shading of buildings. International Review of Applied Sciences and Engineering, 9(2), 107-113.
4. Hraska, J. (2018). Adaptive solar shading of buildings. International Review of Applied Sciences and Engineering, 9(2), 107-113. P.109.

5. Im, O. K. (2021). An Optimization Study of a Customized Kinetic Façade System Using Regression Model (Doctoral dissertation, The University of North Carolina at Charlotte).P..3,5.
6. Imam, Mohamed Hassan; Abdel Razek, Ahmed Mohamed; and bataineh, Anas Mohammad Irshaid (2020)"Ways to improve classroom internal environment In view of sustainable design concept," International Design Journal: Vol. 10 : Iss. 4 , Article 2
7. Kampadam, M. G. (2021). Photovoltaic Facades: Key to the Concept of Zero Energy Buildings (Master's thesis, The British University in Dubai).P.4, P.12,P.31.
8. Moubarak, L. M., Eid, M., & Khalil, F. E. Z. A. (2020). Toward a Practical Methodology for Improving the quality of Interior Design of Educational Spaces from a Sustainable Perspective. International Design Journal, 10(3), 139-156.
9. Park, J., Jung, H. J., Lee, S. W., & Park, J. (2015). A new building-integrated wind turbine system utilizing the building. Energies, 8(10), 11846-11870.P.2.
10. RA Namazov, RG Abaszade, Ecoenergetics, № 1, pp. 3-8, 2022, 48.P.52.
11. Rachkova, O., & Khabibulina, A. (2021). The identity of architectural and lighting solutions of stone mosques of the late XVIII–early XX centuries in Kazan. In E3S Web of Conferences (Vol. 274, p. 01020). EDP Sciences.P.7.
12. said Kassab, A., Bsais, M. H., & Issa, Y. (2019). Using Atrium as a Strategy for Bringing Daylight to the Central Space of the University Educational

Buildings. Tishreen University Journal-Engineering Sciences Series, 41(6).P202.

13. Şenel, H. A., İlerisoy, Z. Y., & Soyluk, A. (2024). Using KRF Structures As An Adaptive Facade And Evaluation of Daylight Performance Based on Geometry: A Case Study in Ankara. International Journal of Built Environment and Sustainability, 11(1), 1-13.P.2.
14. Tayib, A. Y. (2024). Investigating Interior Spaces in Primary Schools: A Case Study from Sulaimani City in Iraqi Kurdistan. The Scientific Journal of Cihan University–Sulaimaniya, 8(1), 68-93.P.75.

ثالثاً المواقع الإلكترونية

1. <https://glassforum.org/what-is-low-iron-glass>.
2. <https://worldgbc.org/article/bringing-the-benefits-of-natural-light-indoors>.

Renewable lighting in the interior design of Classrooms for Engineering Colleges

Prof. Amal Abd Elkhalek

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

Prof. Doaa Abd al-Rahman

Professor of Design Fundamentals, Department of Interior Design and Furniture, Faculty of Applied Arts, Helwan University

Ghada Ibrahim Elgendy

Interior designer and furniture
ghadaelgendy67@gmail.com

Abstract:

In Classrooms for Engineering College lighting is an important factor in creating an environment that is conducive to learning, productivity and public health. Besides improving students' education process, efficient and renewable energy-saving lighting can help the Engineering Colleges to be more sustainable, solar energy is one of the most important sources of renewable light. One of the applications of solar energy is Solar panels that convert sunlight into electricity ,which can be used to generate renewable lighting. Wind turbines can also be used to generate electricity that generates lighting. Window space is designed to enter more daylight, the area of window and the numbers of windows must be proportional to the space of Classrooms for Engineering Colleges.

Glass with low iron is used to get more light inside building due to its purity. Lighting and glare reduction are controlled using smart systems of moving openings , so by these startigies we achieve the renewable lighting in Classrooms for Engineering Colleges

Keywords: renewable lighting; solar energy; wind energy; interior design.

