تأثير تكنولوجيا الإضاءة الحديثة على التعايش المثمر داخل الحيزات الادارية

مقالة بحثية

* نائل محمد نبيل محمد سراج
* المدرس بقسم الديكور، شعبة العمارة الداخلية، كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية.
البريد الإليكتروني: nael.alsarrag@hotmail.com

تاريخ المقال:

- تاريخ تسليم البحث الكامل للمجلة: 03 أغسطس 2021
- تاريخ القرار الأول لهيئة التحرير: 05 أغسطس 2021
- تاريخ تسليم النسخة المنقحة: 07 أكتوبر 2021
- تاريخ موافقة هيئة التحرير على النشر: 11 أكتوبر 2021

الملخص:

يعرض البحث أساليب التجاوب مع التقنيات الحديثة للضوء، ويدعو المصممين لإبداع تصميمات متجاوبة طبيعيا بالفكر المنطقي (العلمي) و(العملي) الذي يتفاعل وظيفيا وجماليا مع الطبيعية وخواص عناصرها المحيطة والمستخدمة كخامات للتشطيبات والتصميم الداخلي للمكاتب الادارية و خاصة مكاتب المعيشة مستفيدا بالأعمال بالدراسات السابقة، وساعيا للتطوير، تلبيا لاحتياجات ورفاهية إنسان الحاضر والمستقبل. وفي الختام أصبح من اللازم علينا أن لا نغفل التطور الفائق السرعة في التقنية والعلوم ومدى استعارة وتكييف التطبيقات والتقنيات التي لا حصر لها والتي قد نتصور أنها دربا من الخيال أو غير قابلة للتطبيق في مجال العمارة والفنون، فتقنيات الإضاءة الحديثة من شأنها أن تحدث ثورة حقيقية وفاعلة في العمارة الداخلية، فهي ستتيح للمصمم أن يستخدم التطبيقات المجسمة الثلاثية الأبعاد لأثارة المستخدمين للحيز، وأبتكار تصميمات للاضاءة أكثر إبداعا و حلولا مدروسة تتكيف مع كافة الظروف والأحتياجات الإنسانية وتساهم في تطوير الأدراك البصري والحسي.

الكلمات المفتاحية: تكنولوجيا الإضاءة الحديثة، التعايش، الحيزات الإدارية.

تمهيد:

الضوء من الأمور الهامة في حَيَاةُ الإنسان ومن المصادر الأساسية في الحياة البشرية وهو جزء لا يتجزّأ من كل أمور الحياة .. والضوء يَتَمَ اِسْتِخْرَاجُهُ مِنَ انواع عَدِيدَةٌ مِنَ الطَّاقَةِ، فالضوء من أكثر الطاقات المستَهلكة، ومن أهم أشكال الحياة للإنسان، حَيْثُ يَعْتَمِدَ عَلَيهَا الانسان بشكل كبير في مختلف أنحاء حياتِه وتعتبر طاقة مستهلكة في جميع مجالات الحياة البشرية بكل أنواعها . للضوء أهمية أساسية في بناء بيئة العمل الموجهة نحو المعرفة التي تركز على العاملين فالضوء يسهم بشكل كبير في نوعية الحيز ودعم الحوار والتركيز على تفاصيل العمل. فالإضاءة في الحيز المكتبي تلبي مجموعة متنوعة من المتطلبات. ففي كل مشروع يواجه المصمم التحدي المتمثل في الجمع بين المواصفات المعيارية والأهداف الاقتصادية والظروف الإنشائية وجوانب التصميم في مفهوم واحد. ويساعد على تقييم نوعية الضوء بناءاً على وظائف الإضاءة ليس وفقاً للمعايير الكمية مثل أرقام شدة الإنارة أو كفاءة استخدام الطاقة بل هناك معايير اخرى يجب الأخذ بها في الاعتبار. وبهذا تصبح وظيفة الإضاءة واضحة وتعمل على التوجيه وتجعل العمل المركزي ممكنا وتدعم التواصل المفتوح وتدعم التغيير. فضلاً عن تحديد وحدات الإضاءة للمهام وتوسيع مساحة الحيز وفقاً للاحتياجات. وهو مثالي كأساس لإضاءة التصميم النوعي.

المشكلة البحثية :

تكمن مشكلة البحث فى تجاهل المصمم لموضوع الإضاءة عند دراسة المبانى الإدارية وتصميمها فالتقدم التكنولوجى ادى فى مجال التصميم وخاصة فى مجال الإضاءة إحداث طفرة نوعية، حيث ان شركات تصنيع الإضاءة أحدثت ثورة معلوماتية وتقنية عالية من خلال شكل وتصميم وجودة عناصر الإضاءة، ومن خلال ذلك تتضح المشكلة البحثية فى الاتي :

- تسبب الاضاءة الغير مدروسة الارهاق، وضعف البصر وأمراض العيون المختلفة.
- عدم وجود مؤشرات واضحة لرؤية علمية عن أثر تقنية الإضاءة الايحائية والوظيفية فى المكاتب الادارية.
- الإقلال من استخدام الطاقة الموفرة والاستدامة في مكاتب الإعاشة Living Office وهي مكاتب إدارية عالية الاداء والتي توفر تجربة عمل عالية للافراد بداخلها, وتتيح للمستخدم التعايش المثمر في بيئة العمل وتؤدي الي قدر اكبر من الاتصال والإبداع والإنتاجية, كما تساعد المؤسسة علي تحقيق أهدافها الاستراتيجية
- عدم الربط بين الإضاءة الايحائية والوظيفية فى مكاتب الإعاشة الحديثة

الأسئلة البحثية :

في بداية كل مشروع في مرحلة التخطيط تكون وظائف الإضاءة بمثابة فريضة لتحليل دورها فيما يتعلق باستخدام الحيزات وهندستها المعمارية. وبهذه الطريقة يتم إنشاء مفاهيم إضاءة محددة تتركز على الإدراك البشري.

ولطرح الأسئلة التالية لكل مجال وظيفي بمكاتب الإعاشة:

- ما هي الأهمية الاستراتيجية والتصميمية والوظيفية التي يتمتع بها الحيز الداخلى بمكاتب الإعاشة ؟
- ماهي المهام التي يمكن للضوء دعمها لتحسين استخدام الحيزات الداخلية بمكاتب الإعاشة ؟
- ما هى استراتيجية الإضاءة وطرقها المناسبة كأساس لتصميم الإضاءة بمكاتب الإعاشة ؟
- ما هى الاتجاهات العالمية الحديثة للإضاءة وما هو تأثيرها على مكاتب الإعاشة Living Office
- هل يمكن أن تعطى مكاتب الإعاشة Living Office هوية للمؤسسة من خلال تصميم الإضاءة ؟
- كيفية استغلال طاقة الأفراد بشكل افضل من خلال تصميم الإضاءة بمكاتب الإعاشة Living Office ؟

أهمية الدراسة Significance of Study :

تكمن أهمية الدراسة فى تحليل البيئة الداخلية لاستخدام الإضاءة بمكاتب الإعاشة، وبحث العوامل التى يتأثر بها المستخدم وطرح الفكر التصممى، وذلك من خلال :

- توجية وإرشاد العاملين فى مجال تصميم الإضاءة عن أهمية الجمع بين تقنية الإضاءة الإيحائية والوظيفية وما له من تأثيرات سيكولوجية وفسيولوجية، كذلك اهمية الايحاء البصرى وكيفية تحقيقه والخصائص الشكلية فى التصميم الداخلى لمكاتب الإعاشة.
- دراسة أهمية أثار مفاهم مكاتب الإعاشة Living Office على الفاعلية والرفامية وتوفير الطاقة، وتدعم نشاط المستخدمين.
- تحليل مختلف السلوكيات والمواقف التي يتم ملاحظتها في الحيز المكتبي.

- تحليل تأثير التكنولوجيا التي تخلق سلوكيات جديدة في حيز العمل.
- تحليل أهمية الحركة البشرية كجزء من طبيعة العمل خلال الساعات اليومية.

اهدف البحث Research Objectives: يهدف البحث إلى :

- إلقاء الضوء على تصميم الإضاءة فى مكاتب الإعاشة.
- معرفة الأسس العلمية لاستخدام تقنية الإضاءة الايحائية والوظيفية فى مكاتب الإعاشة.
- تقديم رؤية مستقبلية عن دور الإضاءة الايحائية والوظيفية فى تطوير تصميم مكاتب الإعاشة.
- دراسة الجوانب النفسية المرتبطة بتصميم الإضاءة داخل مكاتب الإعاشة.
- دراسة الاعتبارات البصرية واستنباط أهم الأسس العلمية التى تحقق الراحة البصرية فى مكاتب الإعاشة
- عرض تأثير تنفيذ مفهوم مكاتب الإعاشة Living Office في حيزات العمل إذا كان لها علاقة مباشرة بأداء الأفراد من خلال تصميم الإضاءة.
- عرض الحلول التصميمية للسلوكيات الجديدة والاحتياجات التكنولوجية في مكاتب الإعاشة.
- تطبيق القواعد التي ينبغي اتباعها للحفاظ على صحة المستخدم في مكاتب الإعاشة Living Office
- توضيح أسس التصميم ووظائف الإضاءة داخل حيزات مكاتب الإعاشة Living Office

الفروض :

الإنسان بطبيعته كائن أجتماعي دائم الحاجة إلى الترابط والتفاعل مع الأخرين في بيئة أجتماعية صحية تحقق له رغباته واحتياجاته داخل الحيزات إدارية .. ومن هنا كانت:

- التقدم التكنولوجى فى مجال التصميم وفى مجال الإضاءة أدى لإحداث طفرة نوعية، حيث ان شركات التصنيع أحدثت ثورة معلوماتية وتقنية عالية من خلال شكل وتصميم وجودة عناصر الإضاءة، الأمر الذى استدعى إحداث ثورة مواكبة من قبل مصممي العمارة الداخلية.
- من خلال إجراء دراسات علمية نحو تحليل مسح شامل للبنية التصميمية للإضاءة ليتسنى التعرف على التوجهات والفكر الحديث فى استخدام تصميم الضوء وبحث سبل تطويره من خلال الدراسات والتجارب.

منهجية البحث Methodology:

يستند البحث إلي الأسلوب الوصفي والتحليلي لدراسة هيكل ونظام وتخطيط الحيزات وأنواع وأسلوب التعاون وعناصر تصميم مكاتب الإعاشة, إلى جانب أسلوب المقارنة.

حلول التصميم الخاصة بالإضاءة:

يتم تصمم إضاءة حيزات العمل بحيث يتمكن الفرد من التحكم فى أسقاط الضوء لتقليل الوهج الساقط على شاشات الحاسوب.. وغيرها من الأجهزة والأسطح. كما توفر وحدات الإضاءة تحكماً إضافياً حيث يمكن للمستخدم التحكم فى التشغيل والإيقاف ومقدار وموضع الضوء. فعندما تكون هذه الوحدات متاحة يجب أن تحتوي عناصر التحكم في بريق الإضاءة على نطاق واسع ويفضل إمكانية تعديل مستوى الضوء المستمر.

إن جميع وحدات الإضاءة التي تم طرحها مؤخراً هي مصابيح LED وأصبحت بشكل سريع من المعايير القياسية المستخدمة في عدة دول بالإضافة إلى إن التصميمات الداخلية للمشاريع الحديثة والتي تنفذ الإضاءة الخاصة بالمهمات الشخصية الـ LED تكون مؤهلة للحصول على انتماءات LEED في مجالات الطاقة والغلاف الجوي والمواد وجودة البيئة الداخلية والابتكار في التصميم.

ينبغي للحيزات المكتبية أن تمكن الأفراد من العمل أيا كان ما يستلزمه ذلك العمل. فعلى الرغم من أن الحفاظ على الطاقة وتوفير التكاليف يعدان من العوامل القوية في قرارات الإضاءة إلا أن التوافق بين الفرد والعمل أي بيئة العمل لا يزال يمثل الاعتبار النهائي.

إضاءة مكاتب العمل وتحول المهام البصرية من الماضي إلي الحاضر:

ظهرت الأبراج المكتبية ذات التجريد والتكرار في واجهاتها. كانت هذه المباني تأوي العقول التي تدير المدن والبلاد وفيها القيادات ومراكز القرارات التي توجه الأنشطة في المدينة وتوجد بها كل الوسائل والآلات للإدارة لكي تخدم حركة البنوك والصفقات التجارية والقرارات الاقتصادية بحيث كان يتم تقييم مبانيها ليس من خلال تصاميمها وأشكالها التجريدية بل من خلال موقعها الجغرافي والمساحات المكتبية التي توفرها.

توجه تصميم المباني المكتبية إلى حل المشاكل الداخلية مثل توفير الإضاءة الطبيعية فظهرت المباني الزجاجية مثل مبنى

سيجرام (*)(1958م)، كما ظهرت الحاجة إلى فراغات مكتبية مرنة مفتوحة تسمح بتغيير التوزيع المكتبي كلما اقتضت الحاجة وظهرت المفروشات المكتبية النمطية من وحدات مكتبية وخزائن حفظ الوثائق وكراسي

يسهل تخزينها وتأخذ أقل حيز ممكن. وفي السبعينيات ومع ظهور الحاسب الآلى وما يمكن أن توفره للعمل المكتبي وحاجتها إلى توصيلات كهربائية وكابلات اتصال معقدة، بدأ المبنى المكتبي مرحلة جديدة أدت مع تعاقب الزمن إلى ظهور ما يعرف اليوم بالمباني الذكية.

إضاءة سطح المكتب في السبعينيات:

يحدد العمل اليوم المتطلبات المختلفة من الإضاءة. فتصميم الإضاءة في ذلك الوقت ركز علي العاملين وتصورهم واحتياجاتهم البصرية. وكانت الحيزات المكتبية تتكون من مهام بصرية أفقية. فأساليب الإضاءة التقليدية في ذلك الوقت مثل الإضاءة المستوية المسطحة لكل من سطح المكتب والمناطق المحيطة به والتي كانت تعتبر نموذجية من مصابيح الفلورسنت وهي الآن نادراً ما تلبي احتياجات المهام البصرية اليوم في الحيزات المكتبية.

(شكل 1) يوضح إضاءة سطح المكتب في السبعينيات

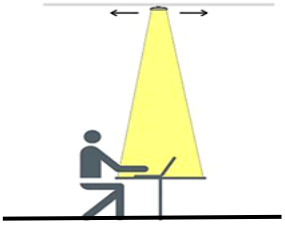
(شكل 2) مبنى سيجرام(**) نيويورك

توفير الحد الأقصى من الإنارة الطبيعية في المباني الإدارية

بعد صدور القرارات الخاصة بالمحافظة على البيئة والحد من انبعاث الكربون التي اتخذها مؤتمر البيئة العالمي في كيوتو 1994م، ظهرت ضرورة المحافظة على البيئة والتوفير في الطاقة وانتشر مفهوم المباني المكتبية الذكية التي تدار مرافقها بواسطة الحاسبات الآلية لتحقيق أكبر معدل من المحافظة على البيئة والتوفير في الطاقة الكهربائية والمياه، بل تعدى ذلك إلى مفهوم الاستدامة الذي أعاد من جديد التفكير في تصاميم المباني بأسلوب جديد يراعي دورة حياة المبنى منذ بناؤه وحتى إنتهاء صلاحيته وهدمه. كل هذه التطورات المتلاحقة أدت إلى تطور كبير في عمارة المباني المكتبية.

إضاءة سطح المكتب في التسعينيات:

قد أدى ظهور الحاسوب إلي الانتقال من المهام البصرية الأفقية إلي الرأسية وكان في بعض الحالات لا يزال هناك فصل مكاني في محطات العمل. فتم استخدام وحدات الإضاءة ضيقة الانتشار لتحقيق راحة مرئية مناسبة للحواسيب الأولي التي ظهرت والذين كانت لديهم شاشات عاكسة للغاية وتباين ضعيف. ولقد أدي ذلك إلي أن الأسقف أصبحت مظلمة وكذلك الحوائط.



(شكل 3) يـوضـح إضـاءة سـطح الـمكتب فـي التسعينيات

(شكل4) الموقع المتميز للمكاتب الإدارية ، أستخدام الإضاءة الطبيعية، توفير الراحة البصرية والنفسية للمستخدم

إضاءة سطح المكاتب الحديثة:

إن تصميم حيزات العمل المكتبية الحديثة تهدف إلي خلق بيئة عمل اكثر راحة مع استخدام أجهزة الحاسوب والتركيز علي الشاشة التي تمثل المهمة البصرية العمودية. فإن العمل مع الورقيات يقتصر علي الملاحظة المكتوبة بخط اليد في معظم

(*) ناطحة سحاب في نيويورك، تقع بين شارع 52 وشارع 53 ، أنشئت لتكون مقر لشركة سيغرام انتهت أعمال الإنشاء فيها عام 1958. وتم تصميم هيكل المبنى للمعماري الألماني لودفيغ ميس فان دير روه في حين تم تصميم العمارة الداخلية للمصمم فيليب جونسون بما في ذلك المطاعم وحانة ومطعم صغير وفور سيزونز. ويبلغ مبنى سيجرام ارتفاعة 515 قدم (157م) ويضم 38 طابق

(**) المصمم : ليدفيك ميس فاندروه

أماكن العمل وتوفر الإضاءة العامة الأفقية إضاءة موحدة لوحدات العمل.

(شكل5) يوضح استخدام الإضاءة فى المكاتب الإدارية اليوم

(شكل6) لقطة لحيز إداري بمقر شركة Grand Gift للديكورات والهدايا والموسيقى، (مبنى خدمات خاصة) في العاصمة الروسية، ويحوي ركنات مخصصة لألعاب الأطفال وتناول الوجبات وغرف ترفيهية للموظفين تضم أرائك مريحة وشاشات LCD وألعاب "بلاي ستيشن". والجمع بين الإضاءة الطبيعية والصناعية

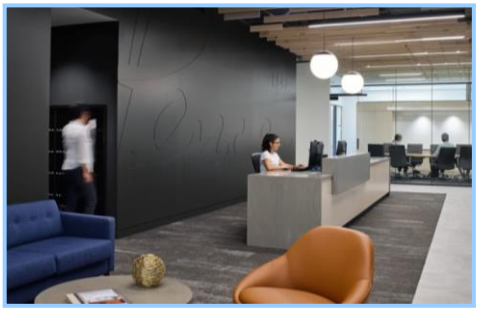
تعزيز الضوء للجذب وخلق دعوة للدخول إلى حيز العمل:

يعتبر المدخل وحيز الاستقبال المناطق المتاحة للمؤسسة لتقديم هويتها عن طريق التصميم الجيد بحيث تبرز الإضاءة جماليات التصميم حيث يتم توجيهها لتؤكد سمات وهوية المؤسسة. فمفاهيم الإضاءة التي تجمع بين الإضاءة العمودية والمؤكدة هي مناسبة لخلق جو مرموق وجذاب.

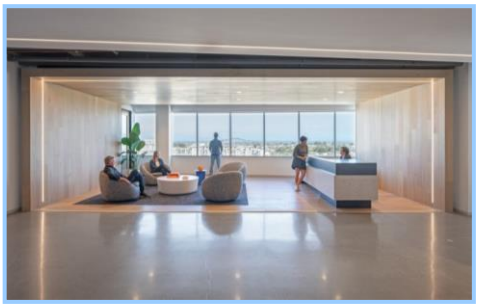
تم تفسير المنطقة الأكثر إضاءة بالحيز الداخلى علي أنها المنطقة الأهم فالإضاءة المؤكدة تركز علي العناصر الهامة للزوار مثل مكاتب الاستقبال أو الشعار وبالتالي تدعم أيضاً التوجيه للأفراد في المساحات الغير مألوفة. كما يبرز أيضاً الضوء المؤكد أسطح المواد المستخدمة بالتصميم الداخلي ويمكن أن تستخدم الإضاءة في الجزء الخارجي من المبني لإنشاء الصلة البصرية بين الداخل والخارج من خلال الظلام والإشارة إلي طريق المدخل

طرق استخدام الإضاءة المالئة:

يتم تحديد الإدراك البصري بشكل كبير من قبل الأسطح العمودية. ونتيجة ذلك، أصبحت الحوائط وإضائتها في مناطق الاستقبال



شكل7) كيفية تعزيز الضوء للجذب والدعوة للدخول إلى حيز العمل.



(شكل 8) كيفية خلق الإدراك بالتتابع من خلال الإضاءة المؤكدة.

عنصراً أساسياً في العملية التصميمية لتوحى بالانطباعات المكانية. فالإضاءة المالئة للحائط تجعل الحيز يبدو أعمق وأعلي. فالإضاءة الموحدة مع المالئة للحائط مناسبة للأسطح ذات الملمس الناعم. ويتلخص دور الإضاءة المالئة للحائط فى التالى:

- الارتفاع الموحد الأفقي والرأسي.
- الوضوح وإضافة عمق للغرفة.
- انطباع جيد لجودة أسطح الحائط.

القاعدة الأساسية لترتيب وحدات الإضاءة:

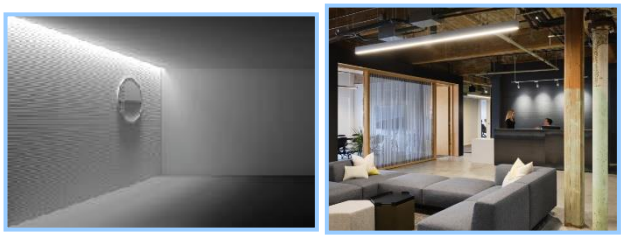
بالنسبة للإضاءة العمودية الموحدة ينبغي أن تكون المسافة إلي الحاائط (A) من الإضاءة المالئة حوالي ثلث ارتفاع الحيز (H). فمن أجل التوحيد الخطي الجيد يمكن أن تصل مسافة الإضاءة (D) من الإضاءة المالئة للحائط إلي 1.3 مرة المسافة إلي الحائط (A). ($A = 1/3 \times h$ ، $D \leq 1.3 \times a$)

ففي الحيز الذى يصل ارتفاعه إلي ثلاثة أمتار، لا يزال النظر يأخذنا إلي أجزاء من السقف. فتمتزج الإضاءة الموضوعة بداخل فتحة بالسقف بسلاسة داخل الحيز المعماري، مع التأكيد علي تأثير الإضاءة المالئة للحائط.

تسليط الضوء علي المواد المستخدمة لنهو الحائط:

هناك احتمالات عديدة لتصميم أسطح الحوائط داخل حيزات العمل عن طريق اختيار مواد النهو والتشطيب، ففي منطقة الاستقبال يجب أن يكون تشطيب أسطح الحوائط متماشياً مع هوية الشركة وينبغي أن يكون لها مظهر ذات جودة ويجذب الانتباه. فبالنسبة لأسطح الحوائط ذات الملس البارز مثل الحجر الطبيعي فيعتبر الضوء الموجه من الإضاءة المائلة للحائط مثالياً. ويظهر دور الإضاءة المائلة للحائط فى التالي:

- تأثير ثلاثي الأبعاد لهيكل الحائط.
- الآثار الدراماتيكية بسبب التظليل الدقيق والقوي.



(شكل 9) يوضح تسليط الضوء على المواد المستخدمة لملئ الجدران

القاعدة الأساسية لترتيب الإضاءة المائلة للحائط:

للتأكيد علي ملمس الأسطح الهيكلية ذات الملس البارز يمكننا تركيب الإضاءة المائلة للحائط بمسافة إلي الحائط (A) تبلغ 10سم فقط. (A = 10 cm) ويزداد التأثير الدراماتيكي علي الحائط إذا كانت الإضاءة في تجويف (مدفونة) مما يخفيه من المراقب. فزاوية التجويف (a) تعتمد علي موقف السقف المعلق أو حجم الضوء المنبعث من التجويف ففتحة ضيقة بين الحوائط وسقف يقلل من شعاع الضوء علي الأرض.

(شكل 10) يوضح القاعدة الأساسية لترتيب الإضاءة المائلة للجدران لتسليط الضوء على الموادالمستخدمة لنهو الحوائط

طرق استخدام الإضاءة العامة:

الإضاءة العامة مع الإنارة الموضوعة داخل فجوة بالأسقف الزائفة:

مكتب الاستقبال أو حيز الاستقبال هو نقطة اتصال هامة بين العميل والمكتب، فيجب أن تكون للإضاءة خصائص جيدة إلى جانب وظيفيتها. فالإضاءة المتعلقة باستقبال العميل والتي يتم توزيعها بصورة موحدة من الإضاءة علي وجه الموظف وكذلك الإضاءة الأفقية من مكتب الاستقبال

ودور الإنارة الموضوعية داخل فجوة بالأسقف الزائفة هى:

- سقف يعطى شكل هادئ.
- الاهتمام باستخدام إضاءة محددة من خلال التوزيع المختلفة للضوء.
- إضاءة فعالة مع توزيعات خفيفة محددة مثل الفيضان البيضاوي.

ترتيب الإنارة الموضوعة داخل فجوة بالأسقف الزائفة:

مع توزيع الإضاءة الخطية باستخدام توزيع وحدات البيضاوية 1.5 أضعاف ارتفاع (H) من الإنارة فوق سطح العمل يمكن أن تستخدم مسافة الإنارة التقريبية (D) بين اثنين من وحدات الإضاءة لتحقيق

الإضاءة موحدة. $D \leq 1.5 \times h$

إن الإنارة الموضوعية داخل فجوة بالأسقف الزائفة لها مظهر خاص بشكل متوازن مع الارتفاع المنخفض في الغرفة بسبب مصدر الضوء الخفي تماماً تقريباً.

(شكل11) يوضح الإضاءة العامة مع الإنارة الموضوعة داخل فجوة بالأسقف الزائفة

الإضاءة العامة مع وحدات الإنارة المعلقة:

تعمل وحدات الإضاءة المعلقة في منطقة الاستقبال كمراكز تنسيق وتحديد الحيز، فهي تدعم التوجه في منطقة الاستقبال. فالارتفاع المنخفض من مصدر الضوء يخلق جو أكثر خصوصية بين العملاء والعاملين بمنطقة الاستقبال. فتوزيع الإضاءة الواسعة مع التحكم في شدتها بصورة جيدة تخلق إضاءة علي وجه موظف الاستقبال بصورة منتظمة في نفس الوقت

ويظهر دور وحدات الإنارة المعلقة فى النقاط التالية:

- إنشاء منطقة خاصة بسبب الارتفاع المنخفض لمصدر الضوء.
- التوجه الجيد بسبب نقاط التنسيق.

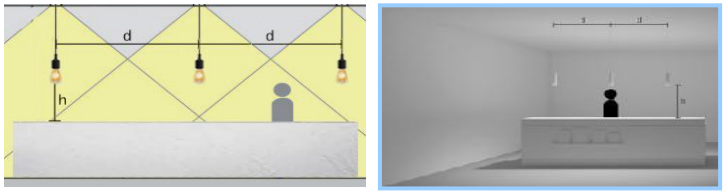
(شكل 12) يوضح الإضاءة العامة مع وحدات الإضاءة المعلقة.

القاعدة الأساسية لترتيب وحدات الإنارة المعلقة:

لتصميم إضاءة عامة جيدة يجب ان تكون بارتفاع 1.25 ضعف (H) من وحدة الإضاءة فوق مستوي العمل، ويمكن أن تستخدم مسافة الإنارة التقريبية (D) بين اثنين من وحدات الإضاءة

$$D \leq 1.25 \times h$$ المعلقة.

نصف التباعد بين وحدات الإنارة يمكن أن تستخدم المسافة إلي الحائط المجاورة. A = d /2



(شكل 13) يوضح القاعدة الأساسية لترتيب وحدات الإضاءة المعلقة.

تصميم الإضاءة النوعي:

تتميز منطقة الاستقبال بشركة Skidmore, Owings & Merrill والتي تعمل بمجال التصميم المعماري في لندن بانطباع مكاني واضح وسخي. فمفهوم الإضاءة يؤكد هذا الطابع مع توزيع موحد لشدة الإضاءة علي الحائط. وتستخدم ثلاث طرق إضاءة مختلفة للمناطق الثلاثة المكونة من مكتب الاستقبال ومنطقة الانتظار والممرات. فاستخدام الإنارة داخل الفجوات بالأسقف الزائفة والتي تؤكد علي تفاصيل التصميم الداخلي الدقيقة

(شكل 14) يوضح الإضاءة العامة مع الهياكل الخفيفة

الإضاءة المالئة للحائط للحصول علي انطباع مكاني واسع:

الإضاءة المالئة للحائط خلف مكتب الاستقبال وإلي يمين منطقة الانتظار تتسبب فى خلق جو مشرق وودود للعملاء. وذلك لأن الأسطح العمودية تشكل جزءا رئيسياً من مجال الرؤية والحائط لديه مهمة هامة في توليد انطباع مكاني مشرق في منطقة الاستقبال.

(شكل 15) يوضح الإضاءة المالئة للجدران للحصول على انطباع مكاني واسع

الإضاءة المالئة للحائط المتوازي للتوجه الجيد:

إن الإضاءة المالئة للحائط المتوازي علي طول الممر الطويل يخلق جو رائع وجذاب بالممر المؤدي إلي المكاتب. فيتم خفض عدد وحدات الإضاءة إلي النصف مقارنة بوحدات الإضاءة العادية المالئة للحائط بسبب تكنولوجيا الإضاءة الخاصة المالئة للحائط المتوازية بصورة مزدوجة.

(شكل 16) يوضح الإضاءة المالئة للجدران المتوازية للتوجه الجيد.

الإضاءة من خلال المحاذاة المرنة لوحدات الإنارة:

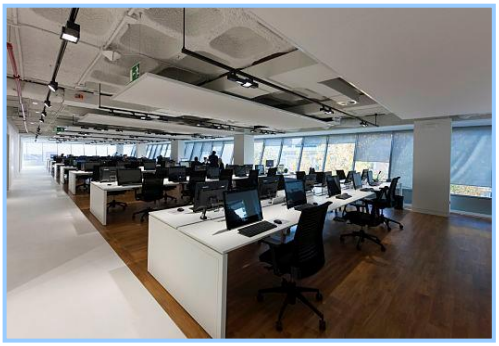
يتم تنفيذ إضاءة مكتب الاستقبال بشكل أنيق من خلال وحدات الإضاءة الموضوعة داخل الفجوات بالأسقف المعلقة. فيمكن محاذاة الأضواء الموجهة إلي سطح العمل الأفقي وتوفير إضاءة فعالة مع وحدات الإضاءة ذات أشعة الضوء بزاوية سقوط ضيقة.

(شكل 17) يوضح الإضاءة من خلال المحاذاة المرنة لوحدات الإنارة

كيفية خلق التسلسل داخل الحيز المكتبي:

التوجه الجيد يحسن فهم المبني وبالتالي مستويات قبول المستخدم، وذلك من خلال الإضاءة المتميزة التى تساعد علي خلق تتابع الإدراك داخل الحيز المكتبي. فالإضاءة الخطية ترشد من خلال خطوط مفتوحة. ومن ناحية أخرى، فإن تصميم الحائط يؤدي إلي تصور حدود الحيز. والإضاءة العمودية تحسن الأجواء من خلال إعطاء الحيز مظهر مكاني مشرق وواسع وكذلك منطقة

التداول المضاءة جيداً ليس فقط لدعم الوصول ولكن أيضاً لتعزيز عفوية المحادثات غير رسمية بين الزملاء.



(شكل 18) يوضح كيفية خلق التسلسل داخل الحيز المكتبي عن طريق الإضاءة

تحديد الحيز عن طريق الإضاءة الموجهة علي الحائط:

الإضاءة العمودية تسهل التوجه عن طريق تحديد أسطح الغرف الطرفية مما يجعل العناصر الهامة مرئية مثل حيز الدرج. وعلي النقيض من الإضاءة الأفقية الحائط المضيئة تعطي الغرف انطباعاً ساطعاً وواسعاً ويزيد هذا التأثير من قبول الممرات الضيقة ولذلك، فإن الجدار الواسع يعتبر حلاً مثالياً لخلق انطباعات مكانية مشرقة في المناطق المتداولة مع مستويات منخفضة من ضوء النهار تحسن الشعور بالأمن

(شكل 19) يوضح تحديد الحيز عن طريق الإضاءة الموجهة علي الحوائط

كيفية التوجيه من خلال الإضاءة الطولية:

الإضاءة الطولية تمكن الإضاءة الدقيقة والفعالة لمناطق التداول والتوزيع الخطي بشكل حيوي من خلال التوجيه للمناطق المفتوحة. فهناك سلسلة من توزيعات الضوء البيضاوي تخلق نطاقاً دقيقاً وضيقاً من الضوء علي الأرض دون التأثير علي مناطق العمل المجاورة. إن استخدام الحزم البيضاوية في اتجاه الحركة يسمح أيضاً بتباعد الإنارة علي نطاق واسع وهذا يتيح عدد الإنارة وبالتالي تبقي التكاليف المرتبطة بها منخفضة

تحسين الجو العام الداخلي مع الإضاءة المائلة علي الحائط:

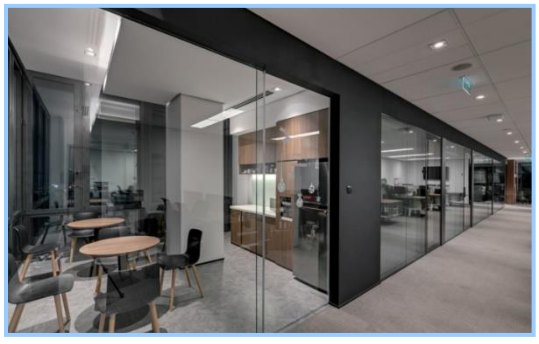
تبرز المناطق المخصصة لمسارات الحركة التصميم وفي الوقت نفسه توفر مراكز للاجتماعات الغير رسمية ومن ثم توفر أماكن لتبادل الأفكار والآراء والمعلومات. فالإضاءة تحدد طبيعة ونوعية الحيزات ونوع المشاركة بين الأشخاص المستخدمين. فالإضاءة العمودية هي المناسبة خاصة لدعم الحيزات الضيقة والتي لا تحتوي علي أي نوافذ وتعطى انطباعاً مشرقاً وعميقاً.

(شكل 20) يوضح تحسين الجو العام الداخلي مع الإضاءة المائلة علي الجدران.

التوجيه بمسارات الحركة من خلال الإضاءة الخطية:

يمكن تقسيم الحيزات المكتبية المفتوحة إلي مناطق وظيفية ذات متطلبات ضوئية محددة. فعلي سبيل المثال يمكن تسليط الضوء علي مسارات الحركة باستخدام الإضاءة الأفقية مع توزيع وحدات الإضاءة ذات الهالة البيضاوية. فهذا يخلق خطوط ضوئية علي الأرض مع إنارة توجيه متباعدة واسعة وإلي الغرف ودون التأثير علي المناطق المجاورة مثل محطات العمل. ومن مميزاتها:

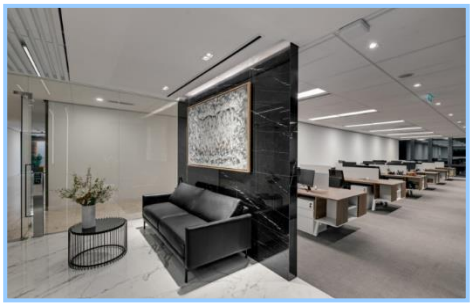
1. الإضاءة الوظيفية والدقيقة لتدعم الشعور بالأمان.
2. التوجه السهل بسبب الإدراك البسيط للمسارات المختلفة في حالات الحيزات المكتبية المفتوحة.
3. حلول الإضاءة الفعالة من خلال التباعد بين وحدات الإنارة ذات الهالات الواسعة والحمل المنخفض.



(شكل 21) يوضح التوجيه بمسارات الحركة من خلال الإضاءة الخطية

القاعدة الأساسية من أجل ترتيب الإضاءة الخطية:

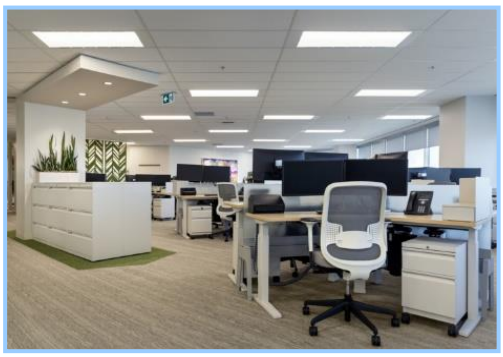
بالنسبة للتوزيع الخطي للإضاءة الموحدة يمكن استخدامها علي بعد 1.5 مرة من الارتفاع (H) من الإنارة فوق سطح العمل علي مسافة الإنارة التقريبية (D) بين اثنين من وحدات الإنارة مع وحدات الإنارة ذات الهالة البيضاوية. $D \leq 1.5 \times h$



(شكل 22) يوضح القاعدة الأساسية من أجل ترتيب الإضاءة الخطية

الإضاءة لمحطة العمل المكتبية:

هناك الحاجة إلي التركيز عند تحليل المهام ووضع نهج مبتكرة فى العمل. فارتفاع الراحة البصرية للعاملين نتيجة الإضاءة العمودية في خلفية محطة العمل الفردية مع مزيج من الإضاءة العامة الأفقية والأضواء المهمة تخلق الأحساس بالتركيز المستمر والعمل المنتج



(شكل23) يوضح الإضاءة متباينة للعمل المنتج.

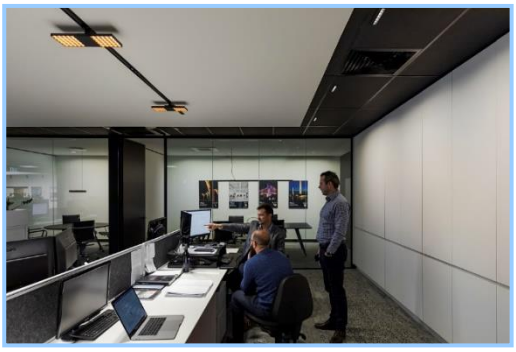
الإضاءة العمودية لتعطى محيط هادئ بصرياً:

تعتبر الإضاءة من الخلف هى الحاسم لتوزيع ضوء متناغم على السطوع عند العمل علي شاشات الحاسوب، وتؤدي الإضاءة المائلة للحائط بنسبة موحدة إلي تقليل تباين السطوع بين الشاشة والحيز المحيطة لخلق محيط هادئ بصرياً للعمل المركز علي الشاشات. وفي الوقت نفسه تحدد الإضاءة العمودية الانطباع بوجود سطوع في الحيز المكتبي.

(شكل24) يوضح الإضاءة العمودية لمحيط هادئ بصرياً.

الإضاءة الأفقية لضوء عام موحد:

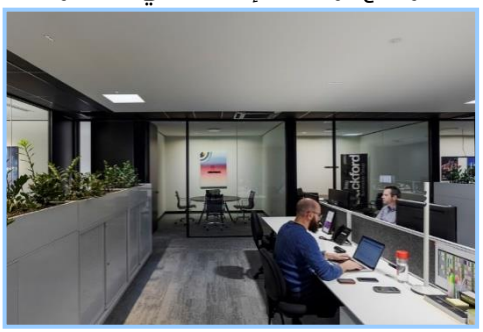
الإضاءة الأفقية الموحدة تساعد فى المهام المشتركة عند عمل الأفراد على شاشات الحاسوب. فتتحقق الراحة البصرية الجيدة من خلال الإضاءة المنخفضة، وكذا توزيع الإضاءة الأفقية علي جانبي المكتب



(شكل25) يوضح الإضاءة الأفقية لضوء عام موحد

إضاءة محطة العمل المرنة للمهام الفردية:

تتمكن المصابيح من ضبط مستويات الإضاءة الخاصة بمهام الموظفين بشكل مريح إما للقراءة أو لقضاء الحاجات الشخصية، وتتطلب ببساطة مزيداً من الضوء. وبهذه الطريقة يتم إعطاء الموظف حرية السيطرة علي ظروف الإضاءة في المكتب وخاصة المكاتب الكبيرة مع تركيبات الإضاءة التي تسيطر عليها مركزياً



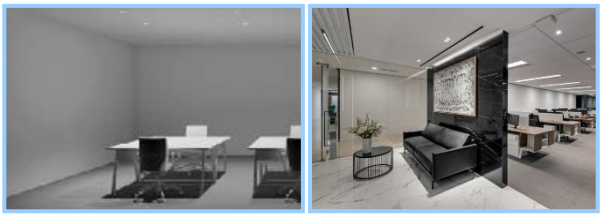
(شكل 26) يوضح إضاءة محطة العمل المرنة للمهام الفردية.

تقسيم مناطق العمل من خلال وحدات الإضاءة:

يتم تقسيم مناطق العمل من خلال وحدات الإضاءة ذات الوهج المنخفض باستخدام الوحدات المائلة للحائط ذات الهالات

البيضاوية المنتشرة. كما إن وحدات الإضاءة ذات توزيع بيضاوي واسع الانتشار لا توفر الإنارة الأفقية فقط للأسطح المكتبية الطويلة بل توفر أيضاً إضاءة تدعم التوزيع المتناغم لشدة الإضاءة علي وجوه العاملين بالحيز المكتبي وفي الوقت نفسه تدعم سيطرة محكمة علي الوهج (UGR < 19) في اتجاه المستخدم مما يزيد من الراحة البصرية للعاملين.

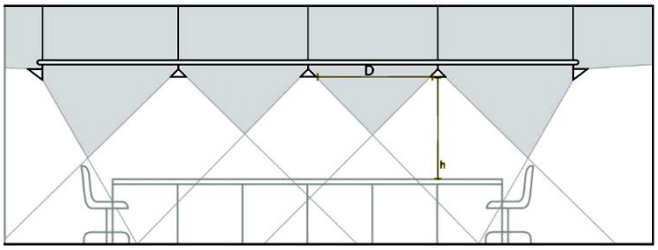
Unified Glare Rating of 19 or less, which is a parameter of how bright a luminaire is in a sample room layout, and is particularly important in office spaces where workers have to spend many hours a day and would be using display terminals for a large proportion of that time.



(شكل27) يوضح تقسيم مناطق العمل من خلال وحدات الإضاءة ذات الوهج المنخفض باستخدام الوحدات المائلة للجدران ذات الهالات البيضاوية المنتشرة

قاعدة الإبهام لترتيب وحدات الإضاءة ذات توزيع الضوء البيضاوي واسع الانتشار:

لتحقيق شدة الإضاءة المتناغمة علي وجوه المتواجدين بالحيز المكتبي عند إلقاء الضوء علي محطات العمل المكتبية فإن المباعدة بين وحدات الإنارة الموجهة إلي الأسفل وذات الانتشار البيضاوي لتوزيع الضوء (D) يمكن أن تصل إلي 1.5 أضعاف ارتباع (H) من وحدات الإنارة فوق أسطح العمل. D ≤ 1.5 x h



(شكل 28) يوضح قاعدة الإبهام لترتيب وحدات الإضاءة ذات توزيع الضوء البيضاوي واسع الانتشار.

تجنب الوهج المنعكس:

لتجنب الوهج المنعكس وتحسين شكل الكتلة داخل الحيزات المكتبية يجب أن لا تكون الإضاءة مباشرة فوق أسطح محطات العمل المكتبية. فهذا يقلل من الوهج المنعكس علي لوحات المفاتيح أو المستندات اللامعة، وشاشات الحاسوب.

(شكل 29) يوضح توزيع الإضاءة لتجنب الوهج المنعكس.

الإضاءة الصحيحة للعمل بالحاسب الآلى:

يعتمد معظم العمل اليوم على الحاسوب، فتعطى شاشة الحاسوب مصدر الضوء الأساسي. مما يوحى بأنه لاحاجة للإضاءة العامة الأفقية مع شدة إضاءة قدرها 500lx فعلى سبيل المثال لتعديل مستوى الإضاءة لتحقيق متطلبات الفرد بكفاءة يمكن استخدام

أضواء المهمة المحلية. ولاتزال الأسطح الرأسية المضيئة والأسقف المشرقة ضرورية لإدراك السطوع المناسب. ونتيجة لذلك فـــــإن الإضاءة المائلة للحوائط والأسقف يعدان مكونات أساسية للإضاءة المحلية لأماكن العمل المكتبية.

(شكل 30) يوضح إضاءة سطح المكتب لتحقيق متطلبات الفرد بكفاءة باستخدام أضواء المهمة

التوزيع المتناغم للسطوع على وجوه الأشخاص المشاركين بالحوار:

من أجل رسم الانطباع المتناغم أثناء المناقشات على طاولات الأجتماعات أو أثناء أجتماعات الفيديو فلا يوجد أغنى عن الإضاءة الجيدة بالنسبة للمشاركين وللحيز نفسة. فالإضاءة الأسطوانية المرتفعة تخلق توزيع مناسب من السطوع مع انخفاض التباين بتفاصيل الوجه. فالإضاءة العمودية من أعلى الحيز توفر جو واسع مفتوح لأغراض الاتصال.

(شكل31) يوضح التوزيع المتناغم للسطوع على وجوه الأشخاص المشاركين بالحوار.

الإضاءة المائلة للحوائط بنسبة موحدة للانطباعات المكانية الأكثر اتساعا:

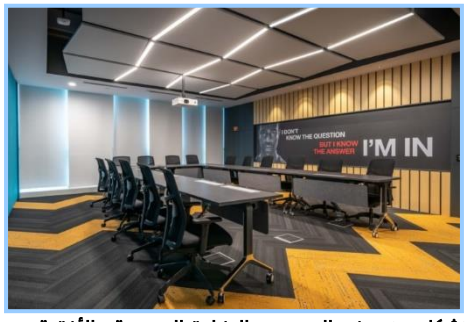
تخلق الإضاءة العمودية ضوء لين ومنتشر في الحيز المكتبي عن طريق الحائط المضاءة بشكل موحد. فالتباين المتوازن والخلفية المحددة يوفران الحيز المثالي لعقد الاجتماعات والفيديو كونفرانسConference. حيث تتباين تفاصيل الوجوه المضاءة بشكل قوى مع الخلفيات الداكنة. وقد أثبتت مشاهد الإضاءة المبرمجة مسبقاً أن تكون حلا جيداً حيث يتم ملئ الحائط المضاءة بشكل موحد على طول سطح العرض والإضاءة الأفقية الخافتة.

(شكل32) يوضح الإضاءة المائلة للحوائط بنسبة موحدة للانطباعات المكانية الأكثر اتساعاً

الإضاءة الخاصة بقاعات الفيديو كونفيرانس:

إن أجتماعات الفيديو هي تقنية مفيدة للغاية للمناقشات الشخصية على مسافات طويلة. فالعامل الحاسم للتواصل الناجح هو إضاءة الوجه جيداً. فأنظمة الكاميرا الحديثة حساسة للضوء ولكن مع نسب تباين عالية على الوجوه أوبين الوجه والخلفية على سبيل المثال. فإن حل الإضاءة المثالي هو:

1. مزيج من الإضاءة المائلة للحائط والإضاءة العامة الأفقية.
2. قيمة للجمع بين الإضاءة العمودية والأفقية:
3. التوزيع الموحد للسطوع لإعدادات الكاميرا التلقائية.
4. التأثير الجيد لعمق الغرفة.
5. الإضاءة الجيدة للوجه.



(شكل 33) يوضح الجمع بين الإضاءة العمودية والأفقية

تصميم الإضاءة الخاصة بقاعات اجتماعات الفيديوكونفيرانس:

ان ترتيب الإضاءة الصحيح هو الحاسم داخل قاعات الفيديو، فإن ترتيب الإضاءة مباشرة فوق المشاركين يولد الظلال القوية لأن نطاق التباين للكاميرا أقل من العين البشرية فيري المشاركون المناطق التي تقع في الظل على أنها أسطح مظلمة جداً. فتواجد الضوء من الجانب يحقق توزيع أفضل للسطوع ولمعالجة الانطباع المكاني المظلم يجب استخدام وحدات الإنارة المائلة للحائط أو السقف.

(شكل 34) يوضح التحديات التي تواجه تصميم الإضاءة الخاصة بقاعات مؤتمرات الفيديو.

دعم الاتصال من خلال الإضاءة:

تحتاج طاولات الاجتماعات داخل القاعات إضاءة مثالية مثل الإضاءة العامة المكونة من وحدات إضاءة واسعة الانتشار. فمع التحكم الجيد للوهج فإن هذه الوحدات تكون بريق عمودي عالي الإضاءة يدعم وضوح الوجوه. كما إن تحديد موقع الإضاءة بشكل صحيح على طاولة الاجتماعات يضمن سهولة وضوح الإسقاطات الرقمية على الحائط.

(شكل 35) يوضح دعم الإتصال من خلال الإضاءة

خلق مشهد درامي من خلال التباين في الإضاءة :

تؤثر التغيرات فى المنظور العام للعاملين خلال ساعات العمل فتعتبر محفز ومساهم في الايهام بين مراحل التركيز المختلفة. فالإضاءة الموجهة تخلق تباين مع سطوع موحد في محطات العمل مما يساعد على خلق المزيد من المناطق الخاصة للتفكير أو للمناقشات ، وتؤكد على تفاصيل التصميم الداخلي وتتيح سهولة تحديد مناطق الجلوس أو لوحات المعلومات.

(شكل 36) يوضح خلق مشهد درامي من خلال التباين في الإضاءة.

إنشاء نقاط تركيز من خلال الإضاءة الموجهة العمودية:

الإضاءة العمودية على لوحات الحائط توفر مستويات الإضاءة الملائمة وأيضاً درجة من الوضوح الجيد للمناقشات والاجتماعات الإبداعية. فيمكن استخدام الأضواء كبدائل للإضاءة المالئة للحوائط بنسبة موحدة على سبيل المثال مع توزيع الضوء البيضاوي. فمع زاوية سقوط ما يقرب من 30 درجة توفر إضاءة جذابة وتخلق انطباعاً مكانياً واسعاً وتحسن الشعور بالإنارة.

(شكل37) يوضح إنشاء نقاط تركيز من خلال الإضاءة الموجهة العمودية.

تصميم الإضاءة النوعية التقليدية للمكاتب:

يتم استخدام حلول الإضاءة المصفوفة، كما ان استخدام الإضاءة المسطحة لا تأخذ بعين الاعتبار المهمة البصرية للمستخدم. وعلاوة على ذلك تزداد احتياجات الطاقة من الإضاءة الكافية بسبب ارتفاع مستويات الإضاءة الأفقية. فيظهر التباين المنخفض فى الحيز المكتبي ويعزز التضرر لدى العاملين.

ترتيب الإنارة فى تصميم الإضاءة النوعية:

بالنسبة للإضاءة العامة ذات الكفاءة فى استخدام الطاقة ينبغي تنسيق أوضاع ومناطق الإضاءة على أسطح المكاتب. كما يتم تركيب الإضاءة المالئة للحوائط بنسبة موحدة فى الجزء الأمامي من المكتب لإنشاء انطباع مشرق فى حين أن منطقة الممرات تتميز بإضاءة عامة خطية مع توزيع الضوء الموجه البيضاوي.

التأكيد على الخامات من خلال الإضاءة:

تصبح أسطح الخامات منعدمة التشكيل مع الإضاءة المنتشرة وذلك لعدم وجود الظلال الكافية لتشكيل الكتل داخل الحيز المكتبي ونتيجة لذلك فإن الأسطح اللامعة لا تحقق انطباعاً عالي الجودة. فيتم إنشاء الإضاءة الموحدة المنتشرة على سبيل المثال إذا تم استخدام الإضاءة غير المباشرة فقط أو باستخدام الأضواء اللوحية بالسقف في أماكن محددة.

الإضاءة بزاوية سقوط 60درجة:

الإضاءة بزاوية سقوط 60درجة تحدث تشكيل ملحوظ بأسطح الخامة. فالضوء الموجه يحقق تألق ويضفى مظهر عالي الجودة للخامات اللامعة بالرغم من أنه ينبغي تجنب أي وهج معكوس من أس سطح لامع للمراقبين داخل الحيز المكتبي. فالأضواء المسلطة Spotlights تعتبر من الإنارة النموذجية لهذا الأسلوب من الإضاءة.

الإضاءة بزاوية سقوط 30درجة:

الإضاءة بزاوية سقوط 30 درجة تحقق التشكيل الجيد للكتل داخل الحيز المكتبي بسبب الظلال. وتعطي المواد اللامعة أيضاً مظهر عالي جودة مع تكوين الإنارة. فالأضواء المسلطة تعتبر الإضاءة المثالية لهذا التطبيق ويمكن أيضاً تحقيق هذه الزاوية مع المسافات قصيرة من الحائط وهذا يخلق تشكيلا ذات أبعاد على الخامات ذات التصميمات النمطية.

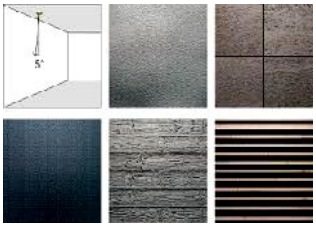
الإضاءة بزاوية سقوط 5 درجات:

يؤدى الضوء بزاوية سقوط يبلغ حوالى 5 درجات إلى تظليل مكثف وهذا يسبب التشكيل القوى على السطح حتى مع قوام الأسطح والخامات الناعمة فمع الأسطح. فإذا كانت الحائط متفاوتة أو بها قصور بالجودة فينبغي الأخذ فى الاعتبار أن نتجنب أثار التظليل التي تظهر تلك القصور.

(شكل38) يوضح الإضاءة الموحدة المنتشرة للتأكيد على الخامات من خلال الإضاءة

(شكل39) يوضح الإضاءة بزاوية سقوط 60درجة للتأكيد على الخامات من خلال الإضاءة

(شكل40) يوضح الإضاءة بزاوية سقوط 30درجة للتأكيد على الخامات من خلال الإضاءة

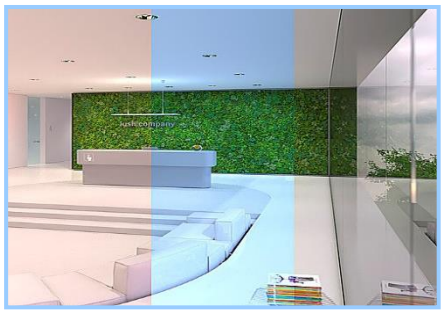


(شكل41) يوضح الإضاءة بزاوية سقوط 5درجات للتأكيد على الخامات من خلال الإضاءة

إضاءة الحيز المكتبي الفعالة لترشيد استخدام الطاقة:

هناك عدة خطوات لتحسين كفاءة استخدام الطاقة. حيث إن مفهوم الإضاءة يضع لنا حجر الأساس للإضاءة الموفرة للطاقة. فتكنولوجيا الإضاءة الدقيقة والتحكم المناسب يزيد من إمكانات تحسين استخدام الطاقة. فيوجه نهج التصميم التقليدي إلى أصعب المهمات بصرية ويستخدم أيضاً الإضاءات اللازمة لهذه المهام فى جميع المجالات الأخرى وهذا يتطلب عدداً كبيرا من وحدات الإضاءة وزيادة استهلاك الطاقة وبالتالي أيضاً تكاليف التشغيل. فيتم تجاهل جانبين هنا هما:

- أن الحيز المكتبي الذى يتطلب إضاءات مختلفة لكل منطقة عمل مما فيها المناطق المحيطة والخلفية.
- أن محطات العمل الفعلية داخل. الحيز المكتبي لا تشغل سوى جزء محدود من الغرفة.



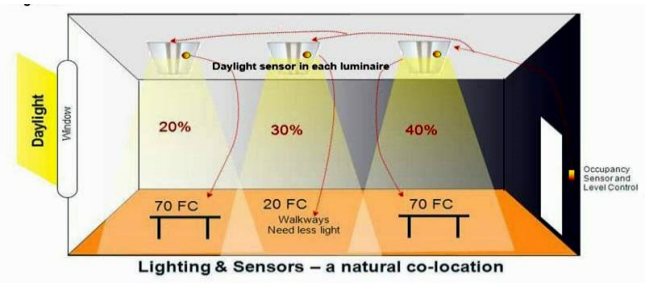
(شكل42) تتغير درجة حرارة اللون باستمرار أثناء النهار، ويمكن ضبط درجة حرارة اللون للإضاءة غير المباشرة في الداخل على سبيل المثال .دعم مفاهيم الإضاءة للإضاءة المتمحورة حول الإنسان.

إن تخفيض الإضاءة العامة الأفقية إلى مستويات الإضاءة ذات الصلة بالمهمة أو نوع العمل هو الخطوة أولى نحو خفض تكاليف الطاقة. لأن العمل فى المكاتب الحديثة يعتمد أساساً على شاشات ذاتية الإضاءة وإصدار الملاحظات على الورق فى بعض الأحيان الأخري فيمكن تخفيض الإضاءة العامة الأفقية إلى300lx ويمكن للموظفين تبديل الإضاءة إذا كانوا بحاجة مؤقته إلى مستويات أعلي من الإضاءة.

إن تركيز إضاءة محطات العمل على الأماكن الوظيفية الأساسية مثل أسطح المكاتب يمكن ان تحقق توفير كبير فى تكاليف الطاقة ونظرا لأن المكاتب لا تأخذ سوى جزء محدود من المساحة الأرضية مقارنة بالمكتب الكامل فإن هذا الجانب يؤثر تأثيراً كبيراً على متطلبات الطاقة.

وهناك إمكانية رئيسية أخرى لتوفير الطاقة وهى دمج أجهزة الاستشعار لقياس مستوى الإضاءة بشكل حيوي خلال اليوم. وفى هذا الصدد، يتم استخدام استراتيجيتين:

- استخدام الإضاءة الطبيعية... فقياس شدة ضوء النهار يسمح للإضاءة الصناعية أن تخفض بشكل كبير وخاصة فى المناطق القريبة من النوافذ.
- استخدام أجهزة الاستشعار... تتحول الإضاءة تلقائيا عند استخدام الموظفين للحيز، فتعطى الشدة المطلوبة.



(شكل43) يوضح دمج أجهزة الاستشعار لقياس مستوى الإضاءة لخفض الإضاءة الصناعية القريبة من النوافذ.

ملخص لمخططاتنا الضوئية كمسلمات:

- يجب على المصمم تطبيق طرق تكيف نظام الرؤية لكي يحقق أقصى استفادة من مستويات الضوء المنخفضة لكي يخفف من الضوء المتزايد.
- يعتبر السطوع حكما موضوعيا على النقيض من الأسطح المجاورة.
- ينجذب الأفراد دائما للأسطح الساطعة والمناطق الساطعة (الاستقبال أو منطقة الشعار).
- تركيز إضاءة محطات العمل على الأماكن الوظيفية الأساسية مثل أسطح المكاتب ويمكن ان تحقق توفير كبير فى تكاليف الطاقة.

تعتبر العناصر السابقة من الإدراك البشري تعمل معا لتكون الأساس عن كيفية وضعنا للضوء في البيئة المكتبية وهو ما يتمثل في اهداف البحث. وباستخدام هذا الأساس، فإن مدخلنا التصميمي أصبح دراسة حول كيفية خلق تأثيرا كبيرا عن طريق توجيه الضوء في عدد من الأسطح. ويبدأ هذا المدخل بالتعرف على الأسطح التي سوف تستجيب للضوء. فيمكننا كمصممين خلق الأهداف المضيئة لكي تجتذب الأفراد في الحيزات. ويتبادر إلينا سؤالين، هما..

1. أين يمكننا تعزيز إدراك السطوع عن طريق إضاءة الأسطح الرأسية والأغراض؟
2. أين يمكننا الاعتماد على تناقض مستويات الضوء لكي تخلق اهتماما مرئيا؟

عن طريق الإجابة على تلك الأسئلة ، فسوف نقوم بخلق فراغات حركية مثيرة ومرئية عن طريق رسم قطع محددة من الضوء في أسطح محددة لكي تحقق أهداف التصميم الضوئي في الحيز . ويعتبر هذا المدخل الضوئي معاكسا من أجل توفير أنواع من الضوء لكي تقوم بتعريف الحيز.

ولكي نحقق استبدالا مناسبا للضوء، فإن العديد من الأدوات الضوئية تكون متوفرة للمصمم مثل النجوم المتداخلة هندسيا والمتحفظة والتي توفر نموذجا ضوئيا متركزا في سطح محدد. عن طريق توظيف المصادر الضوئية الموجهة والمختفية فإننا نقوم بتعريفها بدلا من كونها مجموعة من مصادر ضوئية ساطعة أو سطحا ممدا من السطوع العام. ولأننا نقضي وقتا طويلا في المكاتب التي تتطلب مستوى مناسب من الضوء، فإننا نحاول أن نفكر أن هذا التصميم يعتبر صحيحا وآمنا لكي يضيء الحيز. ومع ذلك، فمع تعلمنا أن نحدد أهدافنا الضوئية فقد أصبح من الواضح أن السبب الوحيد الذي يتم فيه معاملة الحيزات بمستويات الضوء المتساوية بحيث يستطيع الشخص الجلوسي في أي مكان ويؤدي مهمة مرئية لفترة زمنية طويلة. وبسبب ذلك فإننا ننطلق في ممارستنا لفهم أن الأضاءة و حسن استغلالها مما ينعكس علي المستخدم بايجابية من جميع النواحي التي قد سبق ان سردت كسلبيات.

الاستنتاج:

- يمكننا زيادة فعالية الإضاءة المنخفضة الصيانة مع المصابيح من خلال تصميم الإضاءة النوعية للحيزات المكتبية. ويمكن أيضاً تخفيض متطلبات الطاقة بمفاهيم إضاءة موجهة نحو الإدراك. في الوقت نفسة، يتم تحسين الراحة البصرية وتحسين الانطباع المكاني الأكثر جاذبية.
- امكانية خلق حيز مكتبي يواكب كافة عناصرة سلوكياتنا في العمل اليوم والتقدم التكنولوجي السائد.

التوصيات :

تعتبر التوصيات التالية وفقاً للنتائج والدراسات النظرية والتحليلية لموضوع الدراسة وهي:

- يجب دراسة أممية أثار مفاهيم مكاتب الإعاشة Living Office على الفاعلية والرفامية.
- على المصمم تحليل مختلف السلوكيات والمواقف التي يتم ملاحظتها في الحيز المكتبي لتطبيق مفاهيم مكاتب الإعاشة.
- على المصمم تطبيق القواعد التي ينبغي اتباعها للحفاظ على صحة المستخدم في مكاتب الإعاشة .
- يجب التخطيط ودراسة كيفية استخدام الإضاءة داخل حيزات مكاتب الإعاشة Living Office
- توضيح أهمية بناء بيئة عمل تستخدم قدرا أقل من الطاقة وأيضا تدعم نشاط الافراد المستخدمة لها.

- الإهتمام بالإضاءة في الحيز المكتبي لكى تلبي متطلبات الأفراد داخل الحيز المكتبي.
- دراسة تأثير التكنولوجيا في خلق السلوكيات الجديدة في بيئة العمل.
- استخدام الإضاءة الطبيعية المشرقة فى إضاءة الحيز المكتبي.
- تفعيل كتلة البناء وتكوينه من حيث توزيع استعمالات الحيزات وتوجيه، الفتحات بمختلف وظائفها للعمل كوحدة واحدة تحت الظروف المناخية.
- على المصمم تقليل الفتحات على الأسطح الخارجية ومحاولة تحويلها لأفنية داخلية (مراجعة توصيات ال LEED و هي حوالي 40% من المساحات المصمطة بالواجهات في مصر) .
- وضع المعالجات والحلول التصميمية في صورة ديناميكية مرتبطة بمسار الشمس وقوة إشعاعها.
- على المصمم تقديم رؤية مستقبلية عن دور الإضاءة الإيحائية والوظيفية فى تطوير تصميم المكاتب.
- دراسة الجوانب النفسية المرتبطة بتصميم الإضاءة داخل مكاتب الإعاشة.
- دراسة الاعتبارات البصرية واستنباط أهم الأسس العلمية التى تحقق الراحة البصرية فى مكاتب الإعاشة.
- على المصمم دمج أجهزة الاستشعار لقياس مستوى الإضاءة لخفض الإضاءة الصناعية القريبة من النوافذ.

المراجع :

1. إبراهيم عبد الله أبا الخيل عمارة المباني المكتبية والتجارية، التحولات في بيئة العمل ، Pavillon de L'Arsenal، 2015
2. http://wwwdev.transwestern.net/Energystart/Tenant Benefits of Green Bldgs SM.pdf (accessed December 2012)
3. heerwagen, Judith.Psychosocial value of Space Whole Building Design Guide, 20 February 2007, http://www.Wbdg.org/resources/Psychspace_value.php (accessed Novenber 2012).
4. UCLA Environment, Health, and Safety.Aging in the Workforce, News and Notes, Spring 2012,
5. U.S. Environment Protection Agency. "ENERGY STAR Building Upgrade Manual.", 2008.
6. U.S. Department of Energy. "LED Lighting." <http://ebergy.gov/enegysaver/articles/led-lighting > (accessed December 2002).
7. U.S. Green Building Council. "New Construction & Major Renovations."
8. <http://new.usgbc.org/leed/rating-systems/new-construction> (accessed December 11, 2012).
9. ENERGY STAR Building Manual 2006,
10. https://www.dreamstime.com/photos-images/noir-typewriter.html
11. https://officesnapshots.com/2020/12/14/pence-construction-offices-lake-oswego/
12. http://www.erco.com/planning-light/work/
13. https://officesnapshots.com/2021/02/01/confidential-client-offices-foster-city-2
14. https://officesnapshots.com/2020/wilson-asset-management-offices-sydney
15. https://officesnapshots.com/2020/08/31/holst-architecture-offices-portland/
16. https://officesnapshots.com/2020/01/14/zhihe-partners-offices-shanghai/
17. https://officesnapshots.com/2020/confidential-investment-firm-offices-london
18. https://officesnapshots.com/2021/01/12/invest-construction-offices-istanbul
19. https://officesnapshots.com/2020/11/23/the-princess-margaret-cancer-foundation-offices-toronto/
20. https://officesnapshots.com/2020/08/07/new-silk-road-offices-xian/
21. http://www.erco.com/planning-light/mediaassetpool/lighting-technology/ lighting-analysis-work-/en/
22. https://officesnapshots.com/2021/01/20/dnp-offices-ho-chi-minh-city
23. https://www.erco.com/projects/focus/report/real-estate-agency-engel-voelkers-metropolitan-market-center-madrid-6167/en/
24. https://www.officelovin.com/2019//a-tour-of-the-start-up-nations-sleek-tel-aviv-
25. https://officesnapshots.com/2020/06/23/ten-square-games-offices-wroclaw/
26. https://officesnapshots.com/2020/10/27/cny-group-offices-new-york-city
27. https://officesnapshots.com/2020/06/16/vina-securities-offices-ho-chi-minh-city
28. https://www.erco.com/projects/work/bpa-banca-privada-d-andorra-3812/en/
29. https://officesnapshots.com/2021/01/20/dnp-offices-ho-chi-minh-city
30. https://www.erco.com/projects/work/fabege-work-away-from-work-7045/en
31. https://www.erco.com/projects/work/buckford-illumination-group-office-melbourne-/en/
32. https://www.erco.com/projects/work/federation-of-hk-jiangsu-community-organisations-hong-kong-7102/en
33. http:// www.erco.com/planning-light/mediaassetpool/lighting-technology/ lighting -at-office-workplaces-/en/.
34. https://www.erco.com/projects/work/qiguang-technology-co-office-7247/en
35. https://www.erco.com/projects/work/buckford-illumination-group-office-melbourne-/en
36. http://www.erco.com/planning-light/mediaassetpool/lighting-office-workplaces -
37. https://officesnapshots.com/2020/centurion-asset-management-offices-toronto/

38. https://officesnapshots.com/2021/01/20/dnp-offices-ho-chi-minh-city/
39. http:// www.erco.com/planning-light/ work/communicating-6397/en/.
40. https://officesnapshots.com/2021/01/27/flutter-entertainment-offices-hyderabad
41. http://www.erco.com/planning-light/mediaassetpool/light-studies/lighting-office-workplace-6416/en/
42. https://officesnapshots.com/2020/06/03/nahmias-group-offices-tel-aviv/
43. http://www.erco.com/planning-light/mediaassetpool/light-studies/lighting-office-workplace-6425/en/
44. http://www.erco.com/planning-light/work/inspiring-6394/en
45. https://www.pinterest.ca/pin/448811919109167376
46. https://officesnapshots.com/2021/01/25/xceedance-offices-krakow
47. https://officesnapshots.com/2020/02/05/wunderman-offices-mexico-city
48. https://officesnapshots.com/2021/01/20/dnp-offices-ho-chi-minh-city/
49. https://officesnapshots.com/2020/09/24/washingtonian-offices-washington-dc/
50. http:// www.erco.com/planning-light/mediaassetpool/case-studies/study-work-/.
51. https://www.erco.com/projects/work/durack-centre-office-building-perth-/en/
52. http://www.erco.com/planning-light/mediaassetpool/ lighting-technology/ emphasising-materials-light-/
53. http://www.erco.com/planning-light/mediaassetpool/case-studies/energy-efficient-office-lighting-/en/
54. https://www.erco.com/products/indoor/pendant-dl/jilly-linear-6914/en/#articles
55. http://www.erco.com/planning-light/mediaassetpool/case-studies/energy-efficient-office-lighting-/en/