Journal of
Design Sciences and Applied Arts

اعتبارات ومعايير الصحة والسلامة في التصميم الداخلي لفراغات إدارية آمنة كمحدد تصميمي

سارة فتحي أحمد فهمى [١]* شيماء سمير فهمي محمد [٢]

١ أستاذ مساعد بقسم التصميم الداخلي والأثاث-كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط – مصر.
٢ مدرس بقسم الديكور والعمارة الداخلية – المعهد العالي للفنون التطبيقية – السادس من أكتوبر.

Submit Date:2022-12-11 23:23:46 | Revise Date: 2023-05-16 15:01:29 | Accept Date: 2023-05-22 17:42:33

DOI:10.21608/jdsaa.2023.180340.1242

ملخص البحث:-

هناك العديد من اعتبارات الصحة والسلامة الأمنية في التصميم الداخلي التي يجب على المصمم الداخلي أن يضعها في الاعتبار عند تصميم الفراغ الداخلي لأى منِشأة سواء أكانت سكنية، تجارية، إدارية أو سياحية، وتكمن مشكلة البحث في افتقار التصميم الداخلي في بعض المنشآت الإدارية لبعض الاعتبارات والمتطلبات الصحية والأمنية عند تصميمها، وتعود أهمية البحث إلى وضع اعتبارات ومعايير للأمن والصحة والسلامة، وذلك لتوفير بيئة عمل مناسبة، وملائمة، ومن هنا كان هدف البحث إلقاء الضوء على المخاطر الصحية والأمنية في التصميم الداخلي للمنشآت الإدارية ومراعاتها عند التصميم الداخلي للمنشآت الإدارية، لأن توفير المتطلبات الصحية والأمنية عند تصميم المنشآت الإدارية يحقق رفع كفاءة الأفراد داخل الفراغ، كما يؤدى إلى تلافي الأضرار على صحة الإنسان، كما يهدف البحث لتحديد المعايير المختلفة الواجب توافرها في التصميم الداخلي للفراغات الإدارية بهدف توفير بيئة عمل آمنة خالية من أي مخاطر قد تؤدي إلى أي إصابات أو وفيات على مستوى المنشأة الإدارية والعاملين بها، ويخلص البحث إلى أن إنشاء تلك المعايير للتصميم الداخلي للمنشأ الإداري يؤدي لحماية صحة الموظفين والعاملين داخل الشركات، ويحافظ على أمنهم وسلامتهم.

الكلمات المفتاحية:-

معايير التصميم 1#، الصحة والسلامة 2#، التصميم الداخلي 3#، المنشآت الإدارية 4#، بيئة العمل 5#.

المقدمة:

هل يمكن أن يؤدي قرار اختيار الخامات الخاطئة إلى الإصابة أو الموت؟ وهل يمكن أن يؤدي استخدام خامات تشطيب أو أثاث أو أنواع معينة من الإضاءة في المساهمة في وقوع حوادث؟ وهل يمكن أن يتسبب اختيار الخامات الخطأ في وقوع حوادث؟ تجيب دانا ماري مودي في رسالة الدكتوراة المقدمة إلى جامعة تينيسي، نوكسفيل، عن جميع تلك الأسئلة بنعم، ففي عام ١٩٨٠، قد اشتعلت النيران في فندق وكازينو إم جي إم جراند في لاس فيجاس، مما تسبب في مقتل ٨٥ وإصابة أكثر من ٧٠٠ شخص، والسبب كان عطلًا كهربائيًا أرضيًا داخل باطن الحائط، امتد إلى ردهة تم تشطيبها بورق الجدران الملصق بالغراء، والمرايات البلاستيكية، وانتشرت النيران بمعدل ١٥ إلى ١٩ قدمًا في الثانية، وقد كان السبب الرئيس في جميع الوفيات تقريبًا هو الأبخرة السامة والدخان الناتج عن حرق مواد البناء والتشطيبات الداخلية وقطع الأثاث.

وقد أشارت مودي أيضا إلى معاناة أكثر من مليون أمريكي في الولايات المتحدة من إصابات ناتجة عن السقوط مثل كسور الورك أو إصابات الرأس والتي قد تؤدي للوفاة، وذلك بسبب خامات الأرضيات الزلقة ودرجات السلم، بالإضافة إلى الإضاءة الداخلية السيئة، كما تثبت الأبحاث أن العديد من الموظفين والعمال قد يتعرضون للإصابة أثناء العمل على أجهزة الكمبيوتر الخاصة بهم، من إجهاد العين، ومتلازمة النفق الرسغي، وإصابة الإجهاد المتكرر، وذلك إما بسبب ضعف الإضاءة أو بسبب الأثاث غير المريح وسوء وضع أجهزة الكمبيوتر، كما تعتبر مواد البناء والتشطيبات الداخلية مساهماً رئيساً في رداءة نوعية الهواء الداخلي، كما يمكن لبعض السجاد والأقمشة الاصطناعية أن تطلق الفورمالدهيد في الهواء مما يتسبب في حدوث حساسية وطفح جلدي وتهيج في العين والجهاز التنفسي والأغشية المخاطية، فضلاً عن التهاب الجلد لدى بعض الأشخاص، كما تطلق بعض مواد البناء الداخلية غاز الرادون الذي تظهر الأبحاث أنه قد يؤدي إلى الإصابة بسرطان الرئة. (Moody، ٢٠١٢)

من هنا يتناول البحث دراسة اعتبارات ومعايير الصحة والسلامة في التصميم الداخلي بيئة العمل الداخلية للمنشأة الإدارية، بهدف توفير بيئة عمل خالية من المخاطر، وتجنب حدوث أي إصابات أو وفيات.

المحور الأول: المعايير الإنسانية لتصميم فراغات العمل الداخلية:

يقع على عاتق أرباب العمل واجب الرعاية لتوفير بيئة عمل صحية وآمنة بموجب معايير الصحة والسلامة المهنية والقانون العام، وتنقسم المعايير الإنسانية إلى المعايير الصحية، معايير أمن وسلامة، معايير الأداء والراحة، ومعايير بيئية.

أولا: المعايير الصحية لبيئات العمل الداخلية:

تعتبر الصحة هي الخلو من الأمراض والأذى البدني والنفسي، كما تعبر كلمة الصحة عن تلك الحالة من التوازن النسبي بين وظائف الجسم الناتج عن تكيف الجسم واتصاله مع العوامل البيئية التي تحيط بالجسم، والصحة المهنية هي العلم الذي يهتم بالحفاظ على سلامة وصحة الإنسان، وذلك بتوفير بيئات عمل آمنة خالية من مسببات الحوادث أو الإصابات أو الأمراض المهنية. (عبدالعزيز، ٢٠٢٠) أما مسببات المرض فهي عديده ومنها:

١- **العوامل الحيوية:** مثل الفيروسات والبكتريا.
٢- **العوامل الغذائية:** مثل المواد الغذائية الأساسية أو الثانوية التي يتسبب نقصها أو زيادتها في ظهور المرض.
٣- **العوامل الكيميائية:** وهي التغيرات في تركيبة الأنسجة أو الوظائف، مثل اختلال الهرمونات التي تؤدي الى المرض.
٤- **العوامل الطبيعية والميكانيكية:** وهي التغير في العوامل الطبيعية كالحرارة أو الضوء والكوارث الطبيعية.
٥- **العوامل الإنسانية:** هي عوامل ترتبط بحياة الأنسان كالعوامل النفسية والاجتماعية مثل الضغط النفسي والقلق والتوتر.
٦- **عوامل وصفية:** تتعلق بالإنسان وتختلف من فرد إلي آخر حسب الوصف مثل العمر أو الطول أو الوزن.
٧- **عوامل نفسية.** (ونس، ٢٠١٥) (Anon., n.d.)

أهم الشروط والمبادئ الصحية والتي وضعتها منظمة الصحة العالمية:

١- أن يكون الموقع بعيدا عن الأدخنة أو الضوضاء والصناعات.
٢- أن تكون المنشأة متسعة وذات إضاءة جيدة وتحتوى على مكيفات جيدة.
٣- توفير المياه في جميع المرافق وأن تكون نظيفة.
٤- أن يكون الأثاث مناسب للتكوين الجسمي، وأن يكون نوع الطلاء مناسب من حيث اللون والنوع والخامة.
٥- أن يحتوي على عيادة طبية جيدة التهوية، متوافر فيها الأدوات المناسبة.

ثانيا: معايير الأمن والسلامة في بيئة العمل الداخلية:

تهدف معايير الأمن والسلامة في التصميم الداخلي لمنع الإصابات والأمراض من خلال النظر في المخاطر في أقرب وقت ممكن في عملية التخطيط والتصميم، ويتحقق ذلك من خلال تطبيق التصميم الآمن، أو التصميم من أجل السلامة، والتصميم الآمن هو عملية تكامل بين طرق تحديد المخاطر، وتقييمها في وقت مبكر من عملية التصميم، وذلك بهدف إزالة أو تقليل مخاطر الإصابة طوال عمر المنتج الجاري تصميمه، وتشمل المعايير الأمنية جميع التصميمات بما في ذلك المرافق، والأجهزة، والأنظمة، والمعدات، والمنتجات، والأدوات، والمواد، وضوابط الطاقة، والتخطيط، والتكوين، كما يشمل نهج التصميم الآمن سلامة الذين يقومون ببناء وتشغيل وإصلاح

وتنظيف وهدم المبنى، وكذلك الذين يعملون فيه أو يتعاملون معه.

لذلك قبل التفكير في إنشاء مبنى إداري، يجب في المقام الأول توفير عامل الأمان للمنشأة الإدارية، ونظرا لأن المنشآت الإدارية قد تتأثر بالكوارث الطبيعية في بعض المناطق كالفيضانات والسيول والأعاصير والزلازل وغيرها، لذا يجب دراسة موقع المنشأة جيدا، بهدف تلافي الأخطار الطبيعية التي قد تتواجد، ففي المناطق التي تشتهر بالسيول يراعى عدم البناء في المسارات التي تتخذها السيول كطريق لها، وعمل الاحتياطات اللازمة إما بتغيير مجرى السيل نفسه أو بالاستفادة من مياهه عن طريق توجيهها إلى خزانات أرضية مصممة ومدروسة لتستوعب الكميات المتوقعة من مياه هذه السيول، أما بالنسبة للزلازل فيجب مراعاة عوامل الأمان لعناصر المبنى الإنشائية خلال مرحلتي التصميم والتنفيذ مع تطبيق المعايير التصميمية.

كما يجب أيضا تلافي المخاطر التي يمكن أن تهدد سلامة المنشأ وشاغليه، والتي قد تحدث نتيجة لعوامل الإهمال البشري أو سوء تنفيذ بعض الأعمال وعدم مطابقتها للمواصفات الفنية، ويأتي نشوب الحرائق بالمنشآت الإدارية على رأس هذه المخاطر والتي غالبا ما تؤدي إلى خسائر بشرية ومادية كبير، وهناك العديد من الاعتبارات الواجب إتباعها لتجنب أخطار الحريق خاصة بالمنشآت الإدارية، ومن هذه الاعتبارات ما يتعلق بالشوارع المحيطة بالمنشأ والعروض المناسبة والتي تكفل سهولة حركة سيارات الإطفاء والإسعاف بالموقع، مع توفير مصادر مياه لإطفاء الحريق.

وهناك اعتبارات تتعلق بالمبنى نفسه، وذلك من خلال استخدام حوائط وعناصر إنشائية مقاومة للحريق مع توفير السلالم المناسبة وبالعدد الذي يتناسب مع عدد شاغلي المنشأ الإداري، بالإضافة إلى دراسة الخامات المستخدمة في المبنى، ومدى مقاومتها للحريق، إلى جانب وضع الاحتياطات اللازمة لمنع انتشار الحريق بالمناور ومواقع السلالم والمصاعد، واستخدام التجهيزات المتطورة للسيطرة على الحرائق مثل أجهزة الكشف المبكر عن الأدخنة والنيران، وخلو الممرات من أي معوقات، واحتوائها على علامات كافية مضيئة بإضاءة مناسبة، تسمح بالخروج السريع وقت الحريق، ويجب أيضا أن تفتح أبواب المخارج للخارج، وأن تكون واسعة بما يكفي للإخلاء وقت الطوارئ، بالإضافة للاهتمام بالوسائل الميكانيكية للتهوية وشفط الدخان، والرشاشات التلقائية والأبواب المقاومة للحريق، كما يجب أيضا مراعاة تقسيم الحيز الكبير بإقامة فواصل والإقلال من حجمه لكي لا ينتشر الحريق، كما يجب تحديد فتحات الأسقف والحوائط والأرضيات التي يسهل نفاذ اللهب وحرارة الحريق من خلالها، كما أنه من الأهمية البحث عن بدائل للمواد والخامات سريعة الاشتعال والتي تستخدم في المنشآت الإدارية (مثل أرضيات الموكيت) خاصة في الأماكن التي بها تجمعات كثيفة مثل أماكن الانتظار ومنطقة الاستقبال.)حماية، ٢٠٢١( )ونس، ٢٠١٥((Malcolm Barker, 2020) (Co., 2007)

ثالثا: معايير التصميم الداخلي والأثاث الصديقة للبيئة:

يمكن من خلال تطبيق معايير التصميم المستدام، الوصول إلى المبنى الإداري الصديق للبيئة، والذي يتلافى عيوب المبنى المريض، ويطبق المبادئ والمعايير ويستخدم الطاقات الطبيعية، وقد اعتمد البناء قديما على استخدام الخامات الطبيعية المتوافرة في البيئة، كالأحجار والأخشاب والطين والقش، ثم تبين الآن أن تأثير تلك الخامات كان إيجابيا داعما للبيئة، كما أنها تميزت بملاءمتها للظروف البيئية للموقع، وقابليتها لإعادة التدوير، كما أنها ذات أثر إيجابي على الصحة العامة، لذلك عاد من جديد الإقبال على الخامات الطبيعية، والتركيز على المميزات الصحية التي تتيحها المواد الطبيعية، ولكن بسبب الخوف من نضوب تلك الموارد الطبيعية، لجأ باحثوا هذا العصر إلى تصنيع خامات مستدامة قليلة التأثير على ظاهرة الاحتباس الحراري، كما تعمل على تقليل المخلفات ومن مميزات استخدام الخامات صديقة للبيئة في المنشأة الإدارية، ما يلي:

- توفير الطاقة.
- خفض تكاليف الصيانة والإحلال.
- ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية المتضائلة وغير المتجددة على مستوى العالم.
- تحسين صحة الموظفين وإنتاجيتهم.
- مرونة التصميم.

ولكي تكون مواد البناء غير ضارة بصحة الإنسان يجب أن يتوفر فيها الشروط الآتية:

أ- ألا تكون من المواد عالية الاستهلاك للطاقة سواء في مرحلة التصنيع أو التركيب أو حتى الصيانة.

ب-ألا تساهم في زيادة التلوث الداخلي بالمبنى أي تستخدم مجموعة مواد البناء والتشطيبات التي يطلق عليها مواد البناء الصحيحة وهي غالبا ما تكون مواد البناء الطبيعية.

ج- استبعاد المواد والتشطيبات التي ثبت تأثيرها الضار على الصحة أو على البيئة، والبحث عن بدائل لها، ومن هذه المواد والتشطيبات الضارة مادة P.V.C والفورمالدهيد والذي يستخدم كمادة لاصقة، ومادة الفينيل المستخدمة في الأرضيات واللدائن التي يصنع منها الأثاث والستائر والأبواب والشيش والأرضيات حيث تنبعث منها غازات تضر بالصحة، لذلك يوصي العديد من الخبراء بأهمية استخدام المواد الطبيعية والدهانات التي تعتمد في تكوينها على الزيوت الطبيعية كزيت بذرة الكتان أو القطن مع استبعاد الدهانات الكيماوية التي ينبعث منها مركبات عضوية متطايرة تضر بالصحة. (Energey, 2019))حماية، ٢٠٢١(

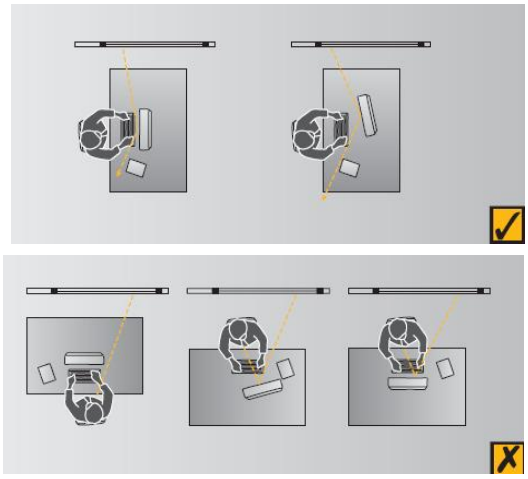
المحور الثاني: تأثير اعتبارات الصحة والأمان على عناصر فراغات العمل الداخلية:

أولا: تخطيط الفراغ الداخلي للمنشأة الإدارية Space planning

إن للتصميم الداخلي لبيئة العمل دوراً فعالاً يعود أثره على سيكولوجية الموظفين والعملاء، فالتصميم الجيد لبيئة العمل هو العامل الأساسي الذي يؤثر على إنتاجية الفرد أثناء عمله وقد يحقق لديه الرضا الوظيفي، فهناك الكثير من المباني الإدارية أو المكاتب التي أهملت تصميم بيئة عمل ملائمة تحقق الغاية الوظيفية والراحة اللازمة منها على أكمل وجه، ذلك الإهمال قد يؤثر سلباً على الموظف خاصة، وعلى أداء العمل بشكل عام فيقلل من التفاعل ويؤدي إلى الملل. حيث تم إجراء استبيان للتعرف على تأثير ملاءمة تصميم موقع العمل على إنتاجية الموظفين في المكاتب، فأفاد المسح بأن ٩٠٪ من الموظفين العاملين في المكاتب يشعرون بأن تصميم ومظهر المكتب العام ذو تأثير كبير على رغبتهم في العمل، في حين لم يبد أصحاب العمل أي أهمية لهذا الموضوع، حيث أشار ٥٠% من المشاركين من أرباب العمل، بأنه لم يتم في شركاتهم أي نوع من تقييم موقع العمل من قبل.)زيني، ٢٠١٦(

اعتبارات الصحة عند تخطيط الفراغ الداخلي للمنشأة الإدارية:

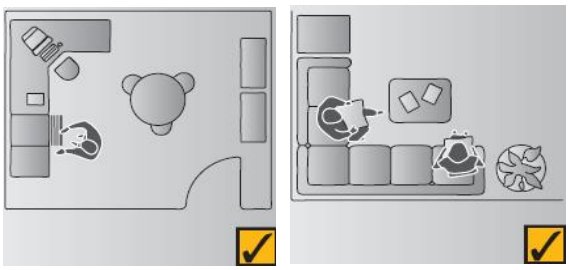
١- ضرورة الاختيار السليم للخامات والمواد المختلفة المستخدمة في المنشأ، بحيث تكون مواد آمنه على صحة الإنسان.
٢- ضرورة توفير مساحات للأشخاص للجلوس أو الوقوف أو المشي لمسافة قصيرة كجزء طبيعي من واجباتهم.
٣- مراعاة المسافات بين الأشخاص وخاصة في المناطق المزدحمة لتجنب الإصابة بالأمراض قدر الإمكان.
٤- مراعاة مقاسات ممرات الحركة، وملاءمتها للوظيفة التي يؤديها الأفراد داخل الفراغ، والقضاء على المساحات الضيقة.
٥- ضرورة تخطيط المسقط الأفقي من أجل تحقيق الأداء الجيد والحفاظ على صحة الأفراد داخل المنشأ، حيث يجب أن تعتمد الحلول التصميمية على التحليل الوظيفي للأنشطة المختلفة ودراسة النظم والأساليب التي يمكن أداء هذه الأنشطة من خلالها، وذلك لتوفير البيئة المناسبة بعناصرها التي تشجع على الأداء المرغوب.
٦- تحديد أماكن وضع قطع الأثاث تبعا للفتحات المعمارية والنوافذ الموجودة داخل الفراغ مع مراعاة اتجاه الضوء في فترات النهار المختلفة بشكل يؤدى إلى رؤية مريحة، شكل (١).



شكل ١ يوضح الطرق الصحيحة والخاطئة لتحديد أماكن قطع الأثاث تبعا للفتحات المعمارية. (Unit, 2006)

اعتبارات الأمن والسلامة عند تخطيط الفراغ الداخلي للمنشأة الإدارية:

١- مراعاة سهولة الوصول إلى الفراغات المختلفة بسهولة وبطريقة آمنة في حالة حدوث حريق أو طوارئ.
٢- مراعاة خطوط التصميم والبعد عن الزوايا الحادة أو الأسطح الخشنة التي قد تسبب إصابة للأفراد داخل المنشأ.
٣- عند تخطيط المسقط الأفقي يجب مراعاة تحقيق المتطلبات الإنسانية مثل القياسات الأنثروبومترية ومراعاة الاعتبارات الفسيولوجية والتشريحية والممرات المناسبة لتجنب حدوث إصابات للأفراد، شكل (٢). (Safe, 2019) (Unit, 2006)



شكل ٢ مراعاة تحقيق المتطلبات الإنسانية عند تصميم المسقط الأفقي (Unit, 2006)

ثانيا: تصميم قطع الأثاث: (Unit, 2006)

يجب تصميم قطع الأثاث مع مراعاة تصميم وظائف الموظفين المادية، بما يتلاءم مع طريقة عمل جسم الإنسان، وذلك من خلال مراعاة اعتبارات الصحة والسلامة التالية:

اعتبارات الصحة في تصميم أثاث فراغ العمل:

١- يجب مراعاة ارتفاع المقاعد، وعلاقتها بارتفاع سطح العمل (المكتب)، بشكل مريح للمفاصل، مما ينعكس على عمل

العضلات والأربطة والأوتار حول المفاصل بشكل أكثر كفاءة وأقل إجهاداً، وذلك من خلال تصميم مناسب لقطع الأثاث بما يتماشى مع الحقائق التشريحية والعضوية للفئة المُستَخدِمة، بحيث يتيح الراحة والأمان ولا يتسبب لهم في أضرار بدنية أو نفسية، شكل (٣).

شكل ٣ مراعاة ارتفاع المقاعد وعلاقتها بما يتماشى مع الحقائق التشريحية والعضوية للفئة المستخدمة. (Unit, 2006)

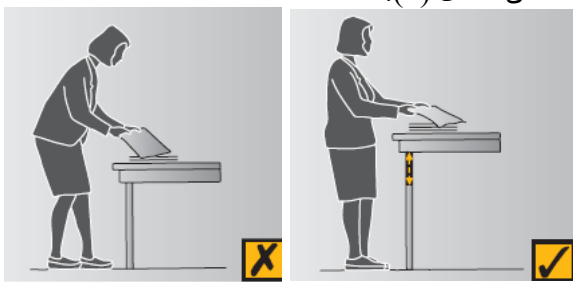
٢- يجب أن يظل سطح العمل قريبًا بقدر الإمكان من الجسم لتقليل الضغط عليه أثناء أداء المهام، شكل (٤).

شكل ٤ يجب أن يظل سطح العمل قريبا بقدر الإمكان من الجسم. (Unit, 2006)

٣- يجب الحفاظ على وضع العمود الفقري في وضع مستقيم، دون التواء، وذلك من خلال مراعاة ميل الظهر لكرسي المكتب الإداري وعلاقته بالقاعدة لتجنب حدوث الآم بالعمود الفقري للمستخدم (وخاصة الفقرات القطنية)، شكل (٥).

شكل ٥ الحفاظ على وضع العمود الفقري في وضع مستقيم (Unit, 2006)

٤- يجب مراعاة اعتبارات الصحة في ارتفاع قطع الأثاث المختلفة التي يتعامل معها الأفراد داخل المنشأة، مثل مراعاة ارتفاع سطح العمل بشكل لا يسمح للموظف بإجهاد عضلات الرقبة وذلك بثني رقبته بشكل متكرر ولفترات طويلة عند استخدام الحاسوب، ومراعاة ارتفاع الأسطح المكتبية بحيث لا تسمح بميل الظهر عند استخدامها أثناء الوقوف كما يتضح من الشكل (٦).

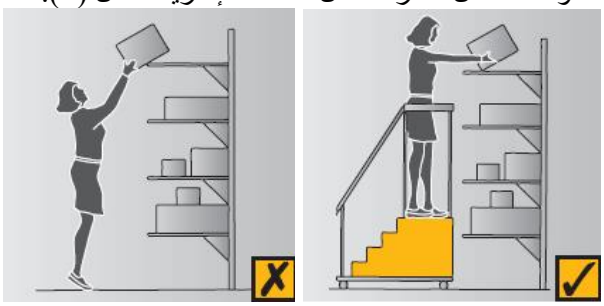


شكل ٦ مراعاة اعتبارات الصحة في ارتفاع قطع الأثاث (Unit, 2006)

٥- مراعاة عمق المكتب أو المنضدة بالاستخدام الذى يصمم من أجله، والذي يرتبط بمدى تناول أصابع اليد للأدراج، وكذلك بالفراغ أسفل القرصة الملائم للأرجل، شكل (٧).

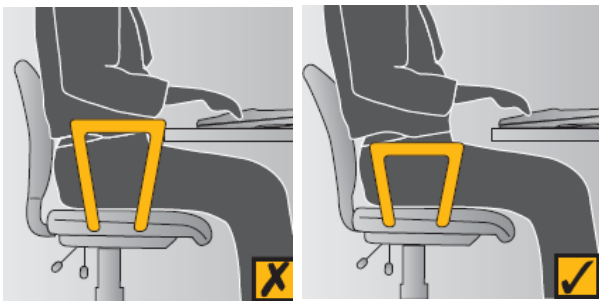
شكل ٧ مراعاة عمق المكتب أو المنضدة بالاستخدام الذي يصمم من أجله. (Unit, 2006)

٦- مراعاة ارتفاع وحدات التخزين وتوفير درجات منفصلة عند الحاجة للتعامل مع الارتفاعات العالية للحصول على سرعة وأداء أفضل للأفراد داخل المنشأة الإدارية، شكل (٨).



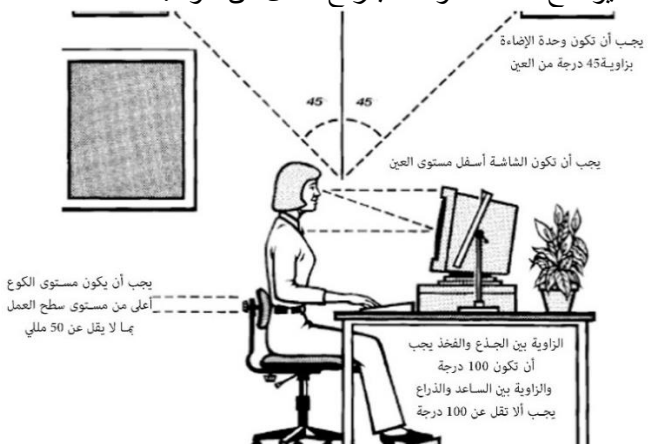
شكل ٨ مراعاة ارتفاع وحدات التخزين – وتوفير درجات منفصلة عند الحاجة للتعامل مع الارتفاعات العالية. (Unit, 2006)

٧- تصميم وحدات الأثاث التي تسهل الجلوس والوقوف والتحرك وتغيير وضع الجلوس بطريقة سليمة، شكل (٩).



شكل ٩ تصميم وحدات أثاث تسهل الحركة بطريقة سليمة (Unit, 2006)

٨- تحديد ارتفاع السطح الأفقي للمكتب والمنضدة عن الأرض بالحد الذى ينبغي أن يكون المرفق فوق المكتب أو المنضدة ويختلف ذلك من شخص لآخر، كما يختلف وفقا لطبيعة استخدامه جلوسا أو وقوفا مع مراعاة زوايا الرؤية تبعا للإضاءة الطبيعية والصناعية في الفراغ، الشكل (١٠) يوضح علاقة الموظف بفراغ العمل من حوله.



شكل ١٠ علاقة الموظف بفراغ العمل (Anon., 2011)

اعتبارات الأمن والسلامة في تصميم أثاث فراغ العمل:

الاختيار السليم للخامات والمواد المستخدمة في قطع الأثاث داخل المنشأ الإداري بحيث تقاوم الحريق وتكون آمنة على صحة الأنسان.

ضرورة توفير عامل الأمان عند تصميم قطع الأثاث لتجنب الإصابة أو حدوث أضرار للأفراد داخل المنشأ أثناء التعامل مع قطع الأثاث، شكل (١١).

شكل ١١ توفير عامل الأمان عند تصميم قطعة الأثاث (Unit, 2006)

ثالثا: الراحة البصرية في فراغ العمل الإداري: (Safe, 2003) (Unit, 2006))حماية، ٢٠٢١( )العمري، ٢٠٢٢(

لضمان الراحة البصرية في البيئة الداخلية لفراغ العمل الإداري يجب تحقيق عنصرين رئيسين، وهي كفاءة الإضاءة داخل الفراغ – اختيار الألوان المناسبة، إذ تتفاعل تلك العناصر مع بعضها البعض لتعطي بيئة صحية مريحة بصريا، مما يدعم شعور الموظفين بالرضا والسعادة، ويزيد من الإنتاجية والإبداع.

أ- كفاءة الإضاءة في الفراغ الإداري:

تستهلك عملية الرؤية ربع الطاقة الكلية اللازمة للجسم في حالة الإضاءة الصحية والنظر السليم، وأي نقص في تلك الإضاءة يعني استنزاف الطاقة من الجسم لتعويض هذا النقص، لذلك تعد الإضاءة الجيدة في أماكن العمل ضرورية لتمكين الأشخاص من رؤية أداء عملهم بشكل واضح وآمن، دون الحاجة إلى إجهاد أعينهم، ولضمان تحقيق جودة البيئة الداخلية يجب الاستفادة من الإضاءة الطبيعية خلال فترات النهار، حيث تساعد على تقليل تكلفة تشغيل المبنى، وذلك من خلال تقليل الاعتماد على الإضاءات الصناعية، كما تساهم في تقوية الجهاز المناعي عند الإنسان، وتعديل مزاجه وزيادة قدراته على الإبداع والإنجاز، وهناك عوامل رئيسة يجب مراعاتها عند تحديد مدى كفاية الإضاءة، وهي:

- كمية الضوء في الفراغ.
- عدد ونوع وموقع مصادر الضوء.
- نوع الأنشطة والمهام التي يتم تنفيذها، والمدة اللازمة لتنفيذها.

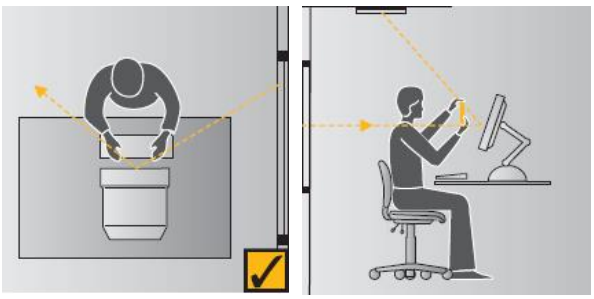
تتطلب الأنشطة المختلفة في المنشآت الإدارية مستويات ضوء مختلفة، وأنواع مختلفة، على سبيل المثال، المشي في ممر، لن تتطلب مستويات عالية أو جودة إضاءة مثالية، على عكس المهام التي تحتاج إضاءة تفصيلية مثل التصميم أو فحص المستندات، مما يتطلب مستوى متوسط إلى مرتفع من التحكم البصري، وبالتالي مستويات أعلى وجودة أعلى من الضوء، ويمكن توفير الإضاءة داخل المباني بطريقتين أساسيتين: الأولى عن طريق

الإضاءة الطبيعية القادمة من الشمس، والثانية عن طريق الإضاءة الصناعية، شكل (١٢).

بالنسبة للإضاءة الطبيعية داخل المباني، فإن التصميم الجيد للمبنى يجب أن يحتوي على: بكل غرفة نافذتان موزعتان بقدر الإمكان على حائطين – توزيع الشبابيك واختيار أماكنها للحصول على أكبر قدر من الضوء الطبيعي وبخاصة المنعكس مع محاولة تجنب الضوء المباشر – تخصيص بعض الفراغات المكشوفة (كالأفنية مثلا) بالمبنى تسمح للإنسان بأن يستفيد من الأشعة البنفسجية مع مراعاة عامل الخصوصية – مراعاة ارتفاعات المباني والمسافات بينها – عند تخطيط الموقع – بحيث لا يحجب المبنى الضوء الطبيعي عن مبنى آخر بجواره، ومن هنا تظهر أهمية دراسة زوايا الشمس المختلفة على مدار العام لتجنب ذلك.

أما بالنسبة للإضاءة الصناعية داخل المبنى، فيتم استخدامها في حالتين: الأولى عندما تكون الإضاءة الطبيعية غير كافية في الأجزاء البعيدة عن النوافذ، والثانية: عندما تغرب الشمس ويحل الظلام، ويراعى في اختيار وحدات الإضاءة الصناعية أن تعطي إضاءة أقرب ما يمكن للضوء الطبيعي، كما يجب اختيار النوعيات التي توفر في استهلاك الطاقة الكهربائية.

وتتلخص أهمية الإضاءة الجيدة سواء طبيعية أو صناعية، في: فائدتها البصرية، فبدون الإضاءة تكون حاسة البصر غير فعالة، وأهميتها الوظيفية، حيث تحسن الإضاءة الجيدة من أداء الإنسان في الفراغ، وأهميتها النفسية والحسية حيث تخلق الإضاءة توازن نفسي وشعور بالأمان داخل الفراغ، وفوائدها البيئية والصحية حيث تعمل أشعة الشمس وضوء النهار على تطهير بيئة العمل، كما تمنع الإضاءة الجيدة حالات الإرهاق البصرى وأخطار الحوادث، وتحد من التلوث الضوئي، بالإضافة إلى أهميتها الجمالية.)الغرباوي، ٢٠١٩(



شكل ١٢ شكلين يوضحان الفرق بين إضاءة فراغ العمل الصناعية على اليمين - وإضاءة فراغ العمل الطبيعية على اليسار.(Unit, 2006)

اعتبارات الصحة في إضاءة فراغات العمل الداخلية:

– ضرورة تصميم الإضاءة الداخلية الملائمة من ناحية نوعية الضوء ومستوى شدة الإضاءة للعمل والحركة داخل المنشآت الإدارية بشكل سليم وصحى مما يكفل الرؤية السليمة دون إمكانية حدوث وهج أو إبهار.
– ضرورة توجيه الإضاءة الطبيعية بشكل يتناسب مع وضع قطع الأثاث من أجل الوصول إلى الرؤية البصرية السليمة والمريحة، كما اتضح فيما سبق من شكل (١)

اعتبارات الأمن والسلامة في إضاءة فراغات العمل الداخلية:
اختيار نوع الستائر من خامات لا تساعد على انتشار الحريق – واختيار نوع من وحدات الإضاءة تعمل بشكل آمن ولا تتسبب في حريق كهربائي.

ب- اختيار الألوان المناسبة داخل فراغ العمل: صورة (١)
تحتل الألوان مكانة هامة في جميع الأنشطة الحياتية المختلفة للإنسان، وبخلاف التأثير الجمالي للألوان في حالة استخدامها بتناسق وتكامل مدروس، فإن للألوان أيضا تأثيرات سيكولوجية وفسيولوجية على الجسم البشري، وقد أثبتت الدراسات أن تأثير اختيار الألوان له علاقة بالانعكاسات الشمسية، فاختيار ألوان الواجهات الخارجية ذو تأثير بيئي ومناخي هام، فاختيار الألوان الفاتحة أو القريبة من الأبيض، له قدرة كبيرة على عكس الإشعاع الشمسي، وبالتالي التأثير على درجة حرارة الفراغ الداخلي، لذا فإن الواجهات الغربية والشرقية للمبنى قد تكون أكثر تأثرا بأشعة الشمس من الواجهة البحرية، في حين أن الواجهة الجنوبية تمثل حالة خاصة حيث إن استقبالها للإشعاع الشمسي شتاء يكون أكبر من الصيف وهو شيء مطلوب للاستفادة من حرارة الشمس شتاء.

وتنقسم الألوان إلى ألوان ساخنة كالأحمر والبرتقالي والأصفر، وألوان باردة كالأزرق والأخضر والألوان القريبة منها، ويؤثر اختيار الألوان على الجانب السيكولوجي من حيث الراحة النفسية للموظف، بالإضافة إلى خداع النظر بالنسبة لألوان المسطحات والأحجام، وبالتالي يمكن التحكم من خلال السطوع اللوني في توسيع المكان بصرياً.

صورة ١ اختيار الألوان المناسبة في فراغات العمل الداخلية (artecfurniture, 2022)

اعتبارات الصحة عند اختيار ألوان الفراغ:

- ضرورة تجنب التباينات البصرية القوية في الألوان ونسبة الضوء المنعكس على الأسطح التي تتعارض مع سلامة العين.
- ضرورة اختيار الألوان المناسبة داخل الفراغ تبعا لنوع النشاط المطلوب.
- لا يجب أن يقتصر تأثير الألوان في الفراغ على الجانب النفسي فقط، بل يمتد ليشمل الجانب الفسيولوجي أيضا.
- يجب الاهتمام بتحقيق مستوى التألق لألوان الأسطح الداخلية للجدران والأثاث المناسب لما لها من أثر بالغ على عملية الإبصار داخل الفراغ والراحة النفسية.

اعتبارات السلامة عند اختيار ألوان الفراغ: الحرص على اختيار المواد الملونة بحيث تكون مواد آمنة والتأكد من عدم انبعاث أي إشعاعات أو انبعاثات تؤثر على الجهاز التنفسي.

رابعا: محددات التصميم الداخلي للمنشآت الإدارية:

تعتبر من أهم عناصر التصميم الداخلي وتنحصر في الأرضيات والأسقف والحوائط.

١ـ الأرضيات:

اعتبارات الأمن والسلامة في تصميم أرضيات المنشآت الإدارية:

- عدم وجود بروزات في الأرضية.
- عدم وجود عوائق أرضية تتعارض مع ارتفاع الأشخاص بالمعابر والفتحات الأفقية والرأسية.
- ضرورة ضبط درجة انزلاق الأرضيات (Slipperiness of floors) وفقا لمعامل مقاومة الانزلاق، شكل (١٣) – صورة (٢)

شكل ١٣ معامل انزلاق عالي في الأرضيات (Unit, 2006)

صورة ٢ أرضيات إدارية ذات معامل انزلاق منخفض (artecfurniture, 2022)

اعتبارات الصحة في تصميم أرضيات المنشآت الإدارية:

- إمكانية التنظيف السهل للأرضيات وملاءمة الخامات المستخدمة لكل من التنظيف الجاف أو الرطب لكى يظل الفراغ نظيفا للحفاظ على صحة الأفراد داخل المنشأ الإداري من الأمراض، صورة (٣)
- مراعاة عدم احتواء أي من الخامات والمواد المستخدمة في التكسيات المختلفة أو الدهانات على عناصر ضارة أو مواد سامة يمكن أن تضر بصحة الأفراد داخل المنشأ حتى في حالة تمزقها أو تفتتها.

صورة ٣ اختيار أرضيات تتميز بسهولة تنظيفها (deskiy, 2022)

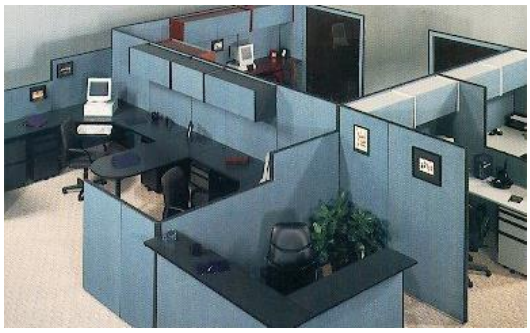
٢ـ الحوائط:

اعتبارات الصحة عند تصميم حوائط المنشآت الإدارية:

- يجب ألا تحتوي الخامات والمواد المستخدمة في التكسيات المختلفة أو الطلاء على عناصر ضارة أو مواد سامة حتى إذا تمزقت أو تفتتت، مثل الطلاءات التي تحتوى على الرصاص أو التي تحتوى على ألواح الأسبستوس التي ثبت خطرها وإمكانية تسببها في حدوث الإصابة بالسرطان.

اعتبارات السلامة عند تصميم حوائط المنشآت الإدارية:

- مراعاة عدم وجود حوائط شفافة أو أبواب شفافة من الممكن ألا ترى، مما يؤدى إلى الاصطدام بها، بل يمكن أن تكون مصنفرة أو معتمة كحل بديل.
- عند تصميم فواصل وحدات العمل في المنشآت الإدارية يجب وضع التصميم بشكل يتيح سهولة الحركة والسرعة في الدخول والخروج وخاصة في حالة وجود خطر. صورة (٤).
- ضرورة اختيار خامات ومواد تكسية جدران، ذات خصائص مقاومة لانتشار الحريق.



صورة ٤ تصميم فواصل وحدات العمل (artecfurniture, 2022)

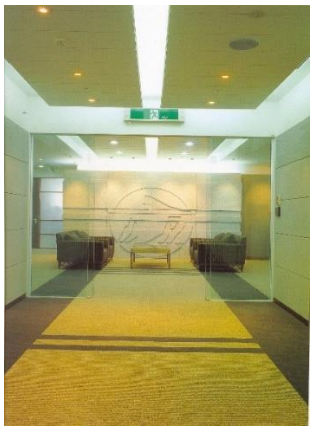
٣- الأسقف:

اعتبارات الصحة في تصميم أسقف المنشآت الإدارية:

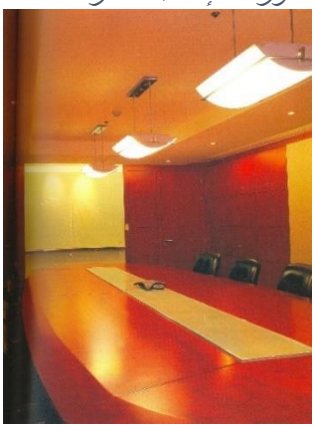
- مراعاة مستوى شدة الإضاءة، وتوزيع وحدات الإضاءة بشكل مناسب.
- منع إبهار العين، ومراعاة اتجاه الضوء وتأثير الظلال.

اعتبارات السلامة في تصميم أسقف المنشآت الإدارية:

- ضرورة توفير الإضاءة الكافية في الممرات العامة، صورة (٥).
- في حالة عدم وجود نوافذ يجب مراعاة توزيع الضوء بدرجة متساوية خلال المساحة دون وجود نقاط إظلام شديد، صورة (٦).
- عند تخطيط المسقط الأفقي يجب مراعاة تصميم السقف وتوزيع الإضاءة داخل الفراغ بشكل يحقق الغرض المطلوب في الفراغ بشكل فعال.
- تجنب أشعة الشمس المباشرة داخل الفراغ حتى لا يحدث إجهاد بصرى أو إبهار أو وهج.



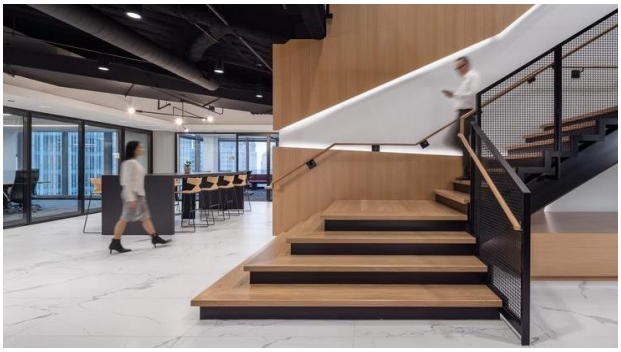
صورة ٥ إضاءة الممرات العامة (UnfairTip, 2022)



صورة ٦ توزيع الضوء بدرجات متساوية (UnfairTip, 2022)

خامسا: الدرج والسلالم في المنشآت الإدارية:

السلالم هي مجموعة من الدرجات وضعت بترتيب معين لربط أدوار المبنى ببعضها البعض ربطا رأسيا، ويمكن استخدام مواد مختلفة في تشييد السلالم مثل الطوب، أو الحجر، أو الخشب، أو الحديد، أو الخرسانة، وقد تكون التكسية من الرخام أو أي خامة تشطيب مناسبة، صورة (٧) و(٨).



صورة ٧ (Ackworth-House, 2022) وصورة ٨ الدرج في المنشآت الإدارية (Law, 2022)

اعتبارات الصحة عند تصميم السلالم والدرج في المنشآت الإدارية:

مراعاة المقاييس الانسانية وتطبيق تلك المعايير سواء عند التصميم أو التنفيذ من حيث ارتفاع القائمة والنائمة في درجات السلم لتوفير الراحة الجسمانية مما يؤدى إلى تحسين الأداء للأفراد داخل المنشأ الإداري، بحيث تكون عرض الدرجة النائمة = ٣٠ سم – ارتفاع القائمة = من ١٥ سم إلى ١٧,٥ سم – ارتفاع الدربزين = من ١م إلى ١,١٠م.

اعتبارات الأمن والسلامة عند تصميم السلالم والدرج في المنشآت الإدارية:

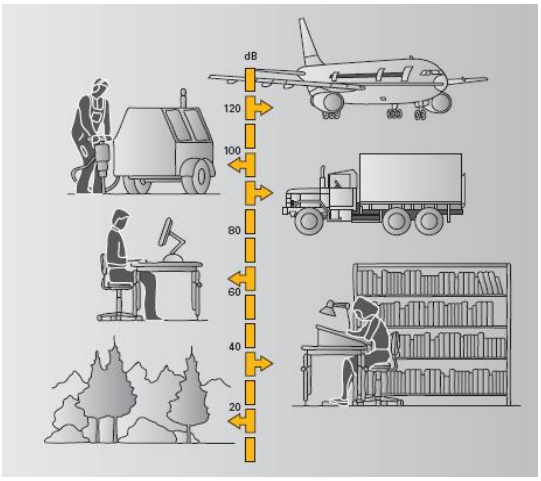
- اختيار مواد تشطيب ذات جودة عالية وآمنة من الانزلاق، والذى قد يسبب حدوث إصابات للأفراد داخل المنشأ.
- يجب أن يوضع السلم في مكان يخدم فيه الغرض الذي شيد من أجله، والذي يكون على الأغلب بجانب المداخل الرئيسة في المباني العامة.
- يجب وضع كافة المخاطر والاحتمالات عند تصميمه، ففي حالة حدوث حريق أو أي طارئ، فإن السلالم ستكون الوسيلة الوحيدة للهروب.
- يجب عمل السلالم بشكل مريح يسهل لمستعمليها الصعود أو النزول منها بطريقة آمنة وبدون أضرار أو صعوبة في استعمالها في حيز المساحة المتاحة لها.
- اختيار مكان يطل على الصالة الرئيسة ومنطقة الاستقبال بحيث يكون نقطة جذب ذات زاوية بصرية وشمولية للفراغ .
- يفضل أن يكون موقع السلم بعيداً عن الفراغات الخدمية مثل المطابخ (البوفيه) ودورات المياه وذلك من منطلق أمني وجمالي.)زيد، ٢٠١٦(

سادسا: الراحة الصوتية في المنشآت الإدارية: (Unit, 2006))الهوارى، ٢٠٢٢(

الصوت – كالضوء – له تأثيرات ملموسة على الصحة النفسية والجسدية للإنسان، لذا يجب توفير الضبط الجيد للظروف السمعية والصوتية داخل المنشآت الإدارية، فالأصوات المقبولة أو الجميلة لها تأثيرات نفسية جيدة، وعلى العكس فإن الضوضاء والأصوات العالية ذات تأثيرات ضارة على صحة وأداء الموظف داخل الفراغ الإداري، وهناك ثلاثة مصادر رئيسة للضوضاء داخل المنشآت الإدارية:

١- الضوضاء الآتية من خارج المنشأ والناتجة عن وسائل النقل والسيارات المختلفة أو الورش والمصانع القريبة إن وجدت، وهذه الضوضاء يحملها الهواء وتدخل المنشأة عبر النوافذ والأبواب المفتوحة أو عبر الشقوق والفتحات الضيقة.
٢- نتيجة اهتزاز بعض الأجهزة الكهربائية المستخدمة داخل المنشأ الإداري.
٣- انتقال الضوضاء الداخلية أيا كان سببها إلى الفراغ عبر الحوائط والأرضيات من الفراغات المجاورة.

وتقاس نسبة الضوضاء الناتجة عن المصادر المختلفة بالديسيبل، ويوضح الشكل (١٤) مستويات الضوضاء الناتجة عن المصادر المختلفة.



شكل ١٤ قياس نسبة الضوضاء الصادرة عن المصادر المختلفة (Unit, 2006)

يمكن التحكم في الراحة الصوتية، وتقليل الضوضاء الداخلية في فراغات العمل، من خلال عدة اعتبارات منها:

- الإنشاءات الثقيلة والحوائط الأكثر سمكا تكون أفضل في منع انتقال الضوضاء.
- استخدام مواد وخامات عازلة أو ماصة للصوت، تمنع أو تقلل انتقال الضوضاء داخل المبنى، بما في ذلك أغطية

الأرضيات المناسبة وألواح الأسقف والجدران وحواجز تقسيم الفراغات.

- يعتمد تأثير الأرضيات في منع انتقال الضوضاء على درجة امتصاص أسطح هذه الأرضيات، لذلك يفضل استخدام أرضيات أو تشطيبات أو كسوات تمتص الضوضاء.
- يعتبر أفضل دفاع ضد الضوضاء وعدم وصولها لداخل المنشأ الإداري، هو زيادة المسافة بقدر الإمكان بين مصدر الضوضاء والمنشأ المراد حمايته، أو وضع الغرف التي لا تتأثر بالضوضاء وظيفيا في الجهة الأقرب لمصدر الضوضاء – مثل البوفيه ودورات المياه – فتقوم هذه الغرف بحماية الغرف والفراغات الهامة التي تتأثر بالضوضاء.
- زراعة الأشجار في جهة مصدر الضوضاء، خاصة الأشجار ذات الأوراق الكبيرة يمكنها التقليل من درجة الضوضاء وذلك بامتصاصها، كما أن زراعة أحزمة نباتيةShelterbelt Planting بجوار المنشأ الإداري بمسافة تتراوح من ١٥-٦ م له أفضل التأثير في خفض الضوضاء الواصلة للمبنى.
- تخطيط الفراغ الداخلي بشكل يفصل الأنشطة أو المعدات المولدة للضوضاء عن المهام التي تتطلب التركيز.
- عزل المعدات المزعجة مثل الطابعات وآلات التصوير عن طريق وضعها في غرف منفصلة.

سابعا: جودة البيئة الداخلية في المنشأ الإداري:

التنفس هو الحياة، فإذا كانت عملية التنفس في حد ذاتها هي العملية الأساسية لاستمرار الحياة، فإن جودة الهواء لا تقل أهمية عن عملية التنفس نفسها، وتتحقق جودة البيئة الداخلية لفراغ العمل من خلال أربعة عناصر رئيسة هي: درجة الحرارة – رطوبة الهواء – اتجاه وسرعة الرياح – الحد الأدنى من الملوثات، كما يوضح شكل (١٥)

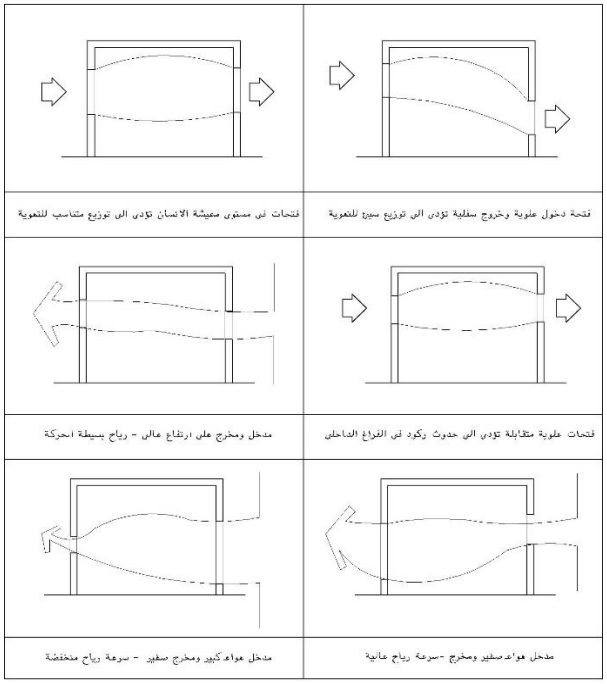
جودة بيئة العمل الداخلية			
الحد الأدنى من الملوثات	اتجاه وسرعة الرياح	رطوبة الهواء	درجة الحرارة

شكل ١٥ يوضح عناصر البيئة الداخلية (مخطط الباحثة)

فزيادة درجة حرارة الهواء الداخلي للفراغ عن المستوى المحقق للراحة البشرية، وهو ما بين ٢٠ – ٢٢°م يؤدي إلى زيادة تدفق الدم في الأوعية الدموية الخاصة بالجلد، والذي يتسبب في نقص وصول الأكسجين للدماغ، مما يؤدي إلى الشعور بالصداع والغثيان أو الإغماء في حالة الارتفاع الشديد لدرجات الحرارة، أما انخفاض درجات الحرارة عن المستوى الذي يحقق الراحة البشرية، فيؤدي إلى تقلص الأوعية الدموية بالجلد مما يتسبب في نقص وصول الدم لأطراف الجسم وبالتالي الشعور بالبرد الشديد.

واستنشاق الهواء الذي يحتوي على العديد من الملوثات يكون له أضرار صحية كبيرة على صحة الإنسان، والتي قد تصل أحيانا إلى الربو والصداع وضيق التنفس، وقد زادت مشكلة تلوث الهواء داخل المنشآت المختلفة خلال العقود الأخيرة من القرن العشرين، وذلك إما نتيجة لاستخدام المواد غير المستدامة، والتي تصدر من كيماويات البناء المختلفة، وخامات التشطيب الداخلي المخلقة أو الصناعية، أو الأثاث غير المستدام، والذي قد ينتج عنه انبعاثات ومواد متطايرة قد تحتوي على مواد سامة كالرصاص، أو نتيجة لاستخدام المبيدات الحشرية، وملطفات الجو، والتي يؤدي استخدامها إلى تلوث الهواء الداخلي بالمركبات المتطايرة، وخلق بيئة داخلية غير صحية.

كل ذلك إلى جانب أن المنشآت الإدارية الحديثة تكون محكمة الغلق لكي لا تسمح بأي تسرب للهواء، من أجل التحكم في عمليات التدفئة أو التبريد وزيادة كفاءتها، وبذلك تصبح هذه المنشآت سيئة التهوية ويقل معدل تغيير الهواء بها لدرجة تصل إلى مرة واحدة كل خمسة أو ستة ساعات مما يساعد على زيادة تركيز الملوثات داخل هذه النوعية من المنشآت، تعتبر التهوية الجيدة للمنشأة الإدارية أحد أهم العوامل للتغلب على تركيز الملوثات بها، وهنا تظهر أهمية مراعاة الاستفادة القصوى من الاكتساب الحراري في فصل الشتاء، وذلك عن طريق الإشعاع الشمسي، ومراعاة تقليل فقدان المبنى للحرارة، ومن ناحية أخرى تقليل الاكتساب الحراري صيفا، وتوجيه فتحات المنشأة إلى اتجاه الرياح السائدة بكل منطقة، مع الحرص على تواجد أكثر من فتحة بكل غرفة لخلق تيار هوائي مناسب بها، وفي حالة الغرف غير المواجهة للرياح السائدة فيمكن الاستعانة بملاقف الهواء، ويوضح شكل (١٦) أنماط التهوية الطبيعية.



شكل ١٦ أنماط التهوية الطبيعية (رسم الباحثة باستخدام أوتوكاد)

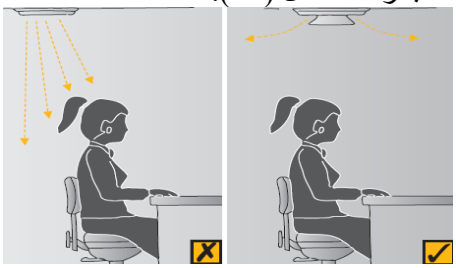
تساعد عملية الاستفادة من التهوية الطبيعية في تحقيق جودة الهواء الداخلي، وذلك من خلال تجديد الهواء داخل المسكن، مما يؤدي إلى تقليل كمية الملوثات، كما تساعد التهوية الطبيعية على توفير الراحة الحرارية من خلال تأمين درجة الحرارة، والرطوبة المناسبة داخل المسكن، كما يستلزم أيضا تركيب وسائل ونظم سواء أكانت تعتمد على النظم الطبيعية، التي تستخدم الطاقات الطبيعية مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة المياه، أو تعتمد على الطاقة الكهربية، مثل مكيفات الهواء والدفايات، والتي صارت غالبية المنشآت الإدارية تعتمد عليها اعتمادا كليا بالرغم من السلبيات المتعلقة بها، والتي يمكن إيجازها في تقليل مناعة جسم الإنسان للميكروبات وذلك نتيجة تعرضه إلى اختلافات كبيرة في درجات الحرارة ما بين المنشأ الإداري المكيف والشارع أو الفراغات الخارجية الحارة – إغلاق الغرف المكيفة إغلاقا محكما يؤدي إلى زيادة نسبة الملوثات المختلفة مقارنة بالأماكن جيدة التهوية – تعتبر عملية صيانة المكيفات مكلفة، كما ينتج عن عدم تنظيفها وتبديل الفلاتر نمو البكتيريا والفطريات الضارة بصحة الإنسان – يحتاج التكييف الميكانيكي على مستوى المدن لمجهودات وتكاليف كبيرة من ناحية توفير الطاقة الكهربائية لتشغيل هذه المكيفات.

بالرغم من كل الأضرار والسلبيات الناتجة عن استخدام المكيفات، فإن استخدامها يزيد، في حين أن استخدام الموارد والطاقات الطبيعية المتوافرة – والتي يمكن استخدامها بأساليب تصميمية معينة – يقل، وذلك على الرغم من أن المنشآت التقليدية القديمة كانت تستعمل مواد بناء ذات سعة حرارية كبيرة كالحجر أو الطين، والتي تعمل على تأخير انتقال الحرارة من خلالها إلى داخل المبنى وحتى ساعة متأخرة من النهار وبذلك يظل الجو الداخلي للمبنى مريحا أغلب ساعات النهار الحارة، كما كانت الفتحات الخارجية ضيقة (بعكس المسطحات الزجاجية الكبيرة في المنشآت الإدارية الحديثة) وذلك لتلافي دخول كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي المباشر، مع وضع بعض الفتحات العلوية التي تسمح بدخول الضوء الطبيعي دون تعرض الجالس أسفلها إلى الإشعاع المباشر.

أيضا زيادة نسبة الرطوبة عن المستوى المطلوب وهو ٤٠ – ٧٠ % قد يؤدي إلى نمو البكتيريا والفطريات داخل الفراغ الداخلي مما قد يتسبب في حدوث انسدادات رئوية، والتهابات بالجهاز التنفسي، واحتقان بالأنف، وربو، لذا فإن استخدام بعض المواد المسامية Porous Material بشرط استخدامها دون تغطيتها أو طلائها بدهانات تسد مسامها له الأثر الأكبر في ضبط نسبة الرطوبة داخل المنشأة، فتلك المواد تحتفظ بالرطوبة ليلا في مسامها حيث الرطوبة تكون أعلى (خاصة بالمناطق الجافة) وتنطلق هذه الرطوبة من مسام هذه المواد في أوقات النهار الحارة بفصل الصيف مما يوازن من نسب الرطوبة بهذا المناخ الجاف، ومن أمثلة هذه المواد الطوب والأحجار الطبيعية أو الأخشـاب غير المدهونة بدهانات تسد مسامها، حيث كانت تستخدم تلك الخامات في المباني التقليدية القديمة، مما كان له عظيم الأثر على تأخير انتقال الحرارة داخل المبنى، وحتى ساعة متأخرة من النهار.)حماية، ٢٠٢١( )العمري، ٢٠٢٢(

اعتبارات الصحة لجودة البيئة الداخلية لفراغ العمل:

- ضرورة تجنب تيارات الهواء المباشر على الأفراد داخل المنشأة الإدارية، وذلك من خلال استخدام الطاقة المناسبة للتبريد أو التدفئة، حسب المنطقة المناخية لتوفير ما يطلق عليه (الراحة الحرارية داخل المبنى Thermal Comfort وهي الإحساس الفسيولوجي (الجسدي) والعقلي الكامل بالراحة، شكل (١٦).



شكل ١٧ تجنب تيارات الهواء المباشرة على الأفراد داخل المنشأة (Unit, 2006)

اعتبارات السلامة لجودة البيئة الداخلية لفراغ العمل:

- تجنب مواد البناء والتشطيبات المخلقة والصناعية وكيماويات البناء سريعة الاشتعال. (Unit, 2006)

ثامنا: العزل الحراري في المباني الإدارية (الخرسانية):

تتميز الخرسانة المسلحة بخاصية التوصيل السريع للحرارة وكذلك سرعة فقدانها، مما يجعل استخدامها في بناء المنشآت الإدارية بدون عوازل حرارية أو أجهزة تكييف غير مريح للإنسان، على عكس استخدام مواد البناء التقليدية مثل الطين والأحجار، والتي تتميز بقابليتها لتخزين الطاقة الحرارية من البيئة المحيطة، وتباطؤ معدل توصيلها وذلك مقارنة بالتقنيات المعاصرة وغير المعزولة حرارياً، مما يؤثر على درجات الحرارة داخل وخارج المنشأة الإدارية، وبالتالي الاستعانة بالأجهزة الميكانيكية لتهيئة درجات الحرارة المناسبة، من هنا تظهر أهمية العزل الحراري للمنشآت الإدارية لما في ذلك من آثار إيجابية على تقليل عدد ساعات تشغيل أجهزة التكييف، وبالتالي تقليل استهلاك الطاقة الكهربائية.

ويعرف العزل الحراري بأنه استخدام مواد لها خصائص عازلة للحرارة، بحيث تساعد في الحد من تسرب وانتقال الحرارة من خارج المبنى إلى داخله صيفاً، ومن داخله إلى خارجه شتاءً، ويمكن تقسيم الحرارة التي تخترق المنشآت الإدارية، والتي يجب إزاحتها باستعمال أجهزة التكييف للحفاظ على درجة الحرارة الملائمة إلى ثلاثة أنواع هي:

- حرارة تخترق الجدران والأسقف.

- حرارة تخترق النوافذ.
- حرارة تنتقل عبر فتحات التهوية الطبيعية.

وتقدر الحرارة التي تخترق الجدران والأسقف في أيام الصيف بنسبة ٦٠ – ٧٠٪ من الحرارة المراد إزاحتها بأجهزة التكييف، وأما البقية فتأتي من النوافذ وفتحات التهوية، وتقدر نسبة الطاقة الكهربائية المستهلكة في الصيف لتبريد المبنى بنسبة حوالي ٦٦٪ من كامل الطاقة الكهربائية، ومن هنا تنبع أهمية العزل الحراري لتخفيض استهلاك الطاقة الكهربائية الناتجة عن تكييف الهواء، وذلك للحد من تسرب الحرارة خلال الجدران والأسقف لتحقيق المنشأ الوظيفي الملائم وتقليل التكلفة.

مميزات استخدام العزل الحراري:

- توفير استهلاك الطاقة الكهربائية، حيث أثبتت التجارب العلمية أن تطبيق استخدام العزل الحراري في المنشآت الإدارية يقلل من الطاقة الكهربائية بمعدلات تصل إلى نسبة ٤٠%، وذلك لاحتفاظ الفراغ الداخلي بدرجة الحرارة المناسبة لمدة طويلة دون الحاجة إلى تشغيل أجهزة التكييف لفترات زمنية طويلة، مما يقلل من استخدام أجهزة التكييف وبالتالي تقليل التأثير الصحي والنفسي على الإنسان بسبب الضوضاء الناتجة عن تشغيل تلك الأجهزة.
- يعمل العزل الحراري على حماية وسلامة المنشآت الإدارية من تغيرات الطقس والتقلبات الجوية حيث إن فرق درجات الحرارة الناتجة عن ارتفاع الحرارة بسبب أشعة الشمس نهاراً، وانخفاض درجة الحرارة ليلاً، وتكرار حدوث ذلك يؤدي إلى إحداث اجهادات حرارية تجعل طبقة السطح الخارجي لأجزاء المبنى تفقد خواصها الطبيعية والميكانيكية، كما يحدث بها تشققات، قد تتسبب في حدوث تصدعات وشروخ في هيكل المنشأ.
- يؤدي استخدام العزل الحراري إلى توفير العبء على محطات إنتاج الطاقة وشبكات التوزيع.

اعتبارات الصحة عند اختيار مواد العزل:

ضرورة اختيار نوع وخامة مادة العزل المناسبة لتجنب الأضرار والتي قد تعرض الإنسان للخطر سواء وقت التخزين، أو أثناء النقل أو التركيب، أو خلال فترة الاستعمال، فقد تتسبب في الالتهابات الرئوية أو حساسية الجلد والعينين، مما يستوجب أهمية معرفة التركيب الكيميائي للمادة العازلة، ومن أهم العوامل التي تؤثر على اختيار مواد العزل الحراري المناسبة صحيا ما يلي:

أ- أن تكون المادة العازلة ذات مقاومة توصيل حراري منخفض.
ب-أن تكون على درجة عالية من مقاومتها لنفاذ الماء والإشعاع، ولامتصاص بخار الماء.
ج- أن تكون على درجة عالية في مقاومتها للإجهادات الناتجة عن الفروق الكبيرة في درجات الحرارة .
د- أن تكون مقاومة للبكتيريا والعفن .
ه- أن تكون مقاومة للتفاعلات والتغيرات الكيمائية .
و- ألا ينتج عنها أي أضرار صحية .
ز- أن تكون مطابقة للمواصفات القياسية العالمية .

اعتبارات الأمن والسلامة عند اختيار مواد العزل:

إن اختيار مادة عازلة معينة يستلزم معرفة خصائصها الحرارية وخصائصها الأخرى كامتصاص الماء ومقاومتها للاحتراق أو الاشتعال عند حدوث حريق ومدى صلابتها ومتانتها، وتتميز مواد العزل بالخصائص التالية:

أ- **الخصائص الحرارية**: وهي قدرة المادة على العزل الحراري، ويتم قياس هذه القدرة عادة بمعامل التوصيل الحراري، فكلما قل المعامل كلما زادت مقاومة المادة لنقل الحرارة والعكس صحيح، ويلاحظ أن المواد العاكسة تعتبر مواداً فعالة في العزل الحراري لقدرتها العالية على رد الإشعاعات والموجات الحرارية بشرط أن تقابل فراغاً هوائياً، وتزداد قدرة هذه المواد على العزل بزيادة لمعانها وصقلها، بالإضافة إلى الخواص الحرارية فإن هناك خواص أخرى كالحرارة النوعية والسعة الحرارية ومعامل التمدد والانتشار والتي يلزم معرفتها لكل مادة عازلة.
ب-**الخصائص الميكانيكية**: تتميز بعض المواد العازلة بمتانة وقدرة عالية على التحمل، ولهذا فيمكن أحياناً استخدامها للمساهمة في دعم وتحميل المبنى، وذلك بالإضافة إلى هدفها الأساسي وهو العزل الحراري، لذلك يؤخذ في الاعتبار قوة تحمل الضغط والشد.
ج- **خاصية الامتصاص**: إن وجود الماء بصورة رطبة أو سائلة أو صلبة في المادة العازلة يقلل من قيمة العزل الحراري للمادة، كما أنه قد يساهم في إتلاف المادة بشكل أسرع، وتأثير الرطوبة على المادة يعتمد على خواص تلك المادة من حيث قدرتها على الامتصاص والنفاذية، كما يعتمد على الأجواء المناخية المحيطة بها كدرجة الحرارة ونسبة الرطوبة.
د- **الخصائص الأمنية والصحية**: قد يكون لبعض المواد العازلة خواص معينة منها ما قد يعرض الإنسان للخطر سواء وقت التخزين، أو أثناء النقل أو التركيب، أو خلال فترة الاستعمال، فقد تتسبب في إحداث عاهات دائمة أو مؤقتة في جسم الإنسان كالجروح والبثور والتسمم والالتهابات الرئوية أو الحساسية في الجلد والعينين، مما يستوجب أهمية معرفة التركيب الكيميائي للمادة العازلة، كذلك صفاتها الفيزيائية الأخرى من حيث قابليتها للاحتراق أو الاشتعال.
ه- **الخصائص الصوتية:** بعض المواد العازلة للحرارة قد تستخدم لتحقيق المتطلبات الصوتية مثل امتصاص الصوت أو تشتيته وامتصاص الاهتزازات. لذا فإن معرفة الخواص المرتبطة بهذا الجانب قد يحقق هدفين بوسيلة واحدة نتيجة لاستخدام تلك المواد، وهما العزل الحراري والعزل الصوتي.

إضافة إلى ما سبق من خواص فإن هناك خواص أخرى قد تكون ضرورية عند اختيار المادة العازلة المناسبة مثل مقاومة الحريق، وسهولة الاستعمال، ومقاومة التفاعلات الكيميائية.

الاعتبارات الصحية والأمنية للمنشآت الإدارية:

هناك عدد من الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند البدء في تنفيذ أي فراغ داخل أي منشأ إداري، يمكن تلخيصها من خلال الجدول التالي، جدول (١).

جدول ١ اعتبارات الصحة والأمن والسلامة في عناصر التصميم الداخلي للمنشآت الإدارية

اعتبارات الصحة والأمن والسلامة في عناصر التصميم الداخلي للمنشآت الإدارية		
عناصر فراغات العمل الداخلية	اعتبارات الصحة	اعتبارات الأمن والسلامة
تخطيط الفراغ الداخلي للمنشأة الإدارية	الخامات الآمنة على صحة الإنسان – مساحات وممرات الحركة – المسافات بين الأشخاص في المناطق المزدحمة – مراعاة توزيع قطع الأثاث تبعا للفتحات المعمارية – مراعاه اتجاه الضوء.	سهولة الوصول في حالة الطوارئ – البعد عن الزوايا الحادة والأسطح الخشنة – مراعاة القياسات الأنثروبومترية والاعتبارات الفسيولوجية والتشريحية لتجنب الإصابات.
تصميم قطع الأثاث	مراعاة ارتفاع قطع الأثاث المختلفة، مثل وحدات التخزين، والمقاعد، وعلاقتها بارتفاع سطح العمل، بقاء سطح العمل قريبًا من الجسم، ومراعاة ميل ظهر كرسي المكتب وعلاقته بالقاعدة للحفاظ على وضع العمود الفقري مستقيم. مراعاة عمق المكتب أو المنضدة، وتحديد ارتفاعاتهم.	الاختيار السليم لخامات قطع الأثاث بحيث تقاوم الحريق وتكون آمنة على صحة الأنسان. توفير عامل الأمان عند تصميم الأثاث لتجنب الإصابة أو حدوث أضرار.
	تصميم وحدات أثاث تسهل التحرك بطريقة سليمة.	
الراحة البصرية في فراغ العمل الإداري (الإضاءة)	تصميم الإضاءة الملائمة بشكل سليم وصحى يكفل الرؤية السليمة دون وهج أو إبهار. توجيه الإضاءة الطبيعية بشكل يتناسب مع وضع قطع الأثاث.	اختيار ستائر من خامات لا تساعد على انتشار الحريق – واختيار وحدات إضاءة تعمل بشكل آمن ولا تتسبب في حريق كهربائي.
الراحة البصرية في فراغ العمل الإداري (اللون)	تجنب التباينات البصرية القوية في الألوان – اختيار الألوان المناسبة داخل الفراغ – مراعاة التأثير النفسي والفسيولوجي.	اختيار مواد ملونة آمنة لا ينتج عنها إشعاعات أو انبعاثات تؤثر على الجهاز التنفسي.
محددات التصميم الداخلي للمنشآت الإدارية (الأرضيات)	ملاءمة الخامات المستخدمة للتنظيف الجاف والرطب – عدم احتواء أي من الخامات والمواد المستخدمة في التكسيات المختلفة أو الدهانات على عناصر ضارة أو مواد سامة يمكن أن تضر بصحة الأفراد داخل المنشأ حتى في حالة تمزقها أو تفتتها.	عدم وجود بروزات أو عوائق في الأرضية – مراعاة معامل مقاومة الانزلاق.
محددات التصميم الداخلي للمنشآت الإدارية (الحوائط)	خلو خامات التكسيات أو الطلاءات من العناصر الضارة والمواد السامة.	مراعاة عدم وجود حوائط أو أبواب شفافة. تصميم الفواصل بشكل يتيح سهولة الحركة في حالة وجود خطر.

		اختيار خامات ذات خصائص مقاومة للحريق.
محددات التصميم الداخلي للمنشآت الإدارية (الأسقف)	مراعاة مستوى شدة الإضاءة، وتوزيع وحدات الإضاءة بشكل مناسب. منع إبهار العين، ومراعاة اتجاه الضوء وتأثير الظلال.	توفير الإضاءة الكافية في الممرات العامة. مراعاة توزيع الضوء بدرجة متساوية خلال المساحة. توزيع الإضاءة داخل الفراغ بشكل يحقق الغرض المطلوب في الفراغ بشكل فعال. تجنب أشعة الشمس المباشرة داخل الفراغ.
الدرج والسلالم في المنشآت الإدارية	مراعاة المقاييس الإنسانية.	وضع السلم بجانب المدخل الرئيس. اختيار مواد تشطيب آمنة من الانزلاق ذات جودة عالية. وضع كافة المخاطر والاحتمالات عند تصميمه، ففي حالة حدوث حريق أو أي طارئ، فإن السلالم ستكون الوسيلة الوحيدة للهروب. عمل السلالم بشكل مريح يسهل لمستعمليها الصعود أو النزول منها بطريقة آمنة وبدون أضرار. اختيار موقع السلم بعيد عن الفراغات الخدمية.

الراحة الصوتية في المنشآت الإدارية	زيادة المسافة بين مصدر الضوضاء والمنشأ المراد حمايته – واستخدام مواد وخامات عازلة أو ماصة للصوت – زراعة الأشجار في جهة مصدر الضوضاء – تخطيط الفراغ الداخلي بشكل يفصل الأنشطة أو المعدات المولدة للضوضاء عن المهام التي تتطلب التركيز.	بناء الحوائط الأكثر سمكا – وضع الغرف التي لا تتأثر بالضوضاء وظيفيا في الجهة الأقرب لمصدر الضوضاء – عزل المعدات المزعجة مثل الطابعات وآلات التصوير عن طريق وضعها في غرف منفصلة.
جودة البيئة الداخلية في المنشأ الإداري	تجنب تيارات الهواء المباشر – استخدام الطاقة المناسبة للتبريد أو التدفئة.	تجنب مواد البناء والتشطيبات المخلقة والصناعية وكيماويات البناء سريعة الاشتعال.
العزل الحراري في المباني الإدارية	اختيار مادة العزل المناسبة لتجنب الأضرار التي تعرض الإنسان للخطر، بحيث تقاوم البكتيريا والعفن، وللتفاعلات الكيمائية، ولا ينتج عنها أضرار صحية.	اختيار خامة العزل، ذات الخصائص الحرارية، والميكانيكية، والكيميائية، والصوتية، وامتصاص الماء ومقاومتها للاحتراق أو الاشتعال عند حدوث حريق، والخصائص الأمنية والصحية.

تطبيق اعتبارات الصحة والأمن والسلامة في عناصر التصميم الداخلي للمنشآت الإدارية – من خلال ثلاثة نماذج تحليلية لفراغات داخلية إدارية:

لضـمان أكبر إنتاجية للموظف، يجب أن تمثل المنشـأة الإدارية بيئة آمنة ومنتجة للموظفين، لذلك يجب مراعاة اعتبارات الصحة والأمن والسلامة في عناصر التصميم الداخلي للمنشآت الإدارية، وذلك من خلال تغيير المخططات المعمارية، وإضافة التقنيات اللازمة لتعزيز الراحة والأمن والسلامة، وبالتالي تحسين رضا الموظفين والاحتفاظ بهم، وتحقيق الإنتاجية، والنماذج التالية توضـــح تطبيقات للمعايير السابقة في فراغات المنشآت الإدارية.

نتائج البحث:

١- المحافظة على صحة الافراد داخل المنشآت الإدارية تكون من خلال مراعاة جميع الاعتبارات الصحية والأمنية عند وضع التصميم.
٢- ضرورة مراعاة مقاسات وارتفاعات جميع قطع الأثاث داخل المنشأ الإداري بما يتفق مع اعتبارات الصحة والأمنية.
٣- يجب استخدام الألوان المناسبة في المنشآت الإدارية لتحقق معايير الراحة النفسية والإبهاج الجمالي داخل الفراغ.
٤- ضرورة الحفاظ على التهوية الجيدة الصحية عند تصميم الفراغات داخل المنشآت الإدارية.
٥- إن لاختيار الفكرة، الخامة، والتقنية المناسبة دور هام في تحقيق المتطلبات الصحية والأمنية في التصميم الداخلي.
٦- إن جميع عناصر ومكونات الحيز الداخلي لها تأثير كبير على صحة الإنسان وأمنه كذلك ضرورة اختيار عناصر الفراغ على أسس علمية تحقق الحفاظ على صحة الأفراد، وأمانهم، وراحتهم النفسية، والعضوية.
٧- يتميز المنشأ الإداري النموذجي بـ:
- الموقع المناسب للمنشأ وهندسته.
- ملاءمة المنشأ للتطور النفسي والاجتماعي للإنسان.
- مراعاة تصميم المنشأ للتهوية والراحة البيئية وخلوه من المواد الضاره في الهواء.
- مراعاة تصميم المنشأ لمقاييس ونسب جسم الإنسان وملاءمتها للنشاط المؤدى في الفراغ.
- مراعاة القوانين البيئية والسلامة في بناء المنشأ.

توصي الدراسة بـالتالي:

- توصي الدراسة المصمم الداخلي بالعمل على الإلمام بقواعد السلامة والصحة المهنية للفراغات الداخلية للمنشآت الإدارية.
- توصي الدراسة الهيئات والمنشآت الإدارية بالعمل على تحديد معايير وإجراءات واضحة للسلامة والصحة المهنية لتصميم فراغات العمل الداخلية.
- كما توصي الدراسة الهيئات المختصة بإنشاء استراتيجيات ومعايير للتصميم الداخلي للمنشأ الإداري، وتنفيذ تلك الاستراتيجيات بهدف حماية صحة الموظفين والعاملين داخل الشركات، وسلامتهم ورفاهيتهم.

قائمة المراجع:

المراجع العربية

١- العمري, أ .س .ك .ا .ع .ا .خ .ع .ا .م .أ., ٢٠٢٢ .دراسة تحليلية لجودة البيئة الداخلية في المسكن طبقا لمعايير الدليل الأردني للمباني الخضراء .مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية ,مايو.72-60 .pp ,7 Issue ,
٢- الغرباوي, ف .خ .إ., ٢٠١٩ .دور الإضاءة الصناعية في إبراز القيم الوظيفية والجمالية للفراغ الداخلي (حالة

نموذج تحليلي رقم (١) لتطبيق اعتبارات الصحة والأمن والسلامة في عناصر التصميم الداخلي لمنشأة إدارية

رسم توضيحي ١ يوضح نموذج تحليلي رقم (١) لفراغ داخلي إداري يطبق المعايير المقترحة

نموذج تحليلي رقم (٢) لتطبيق اعتبارات الصحة والأمن والسلامة في عناصر التصميم الداخلي لمنشأة إدارية

رسم توضيحي ٢ يوضح نموذج تحليلي رقم (٢) لفراغ داخلي إداري يطبق المعايير المقترحة.

نموذج تحليلي رقم (٣) لتطبيق اعتبارات الصحة والأمن والسلامة في عناصر التصميم الداخلي لمنشأة إدارية

رسم توضيحي ٣ يوضح نموذج تحليلي رقم (٣) لفراغ داخلي إداري يطبق المعايير المقترحة

دراسية: المراكز التجارية في مدينة غزة):.s.l كلية الهندسة - الجامعة الإسلامية بغزة.

٣- الهوارى, ع .ع .ا .غ .س .ف .أ .ف .ف .ع .ا., ٢٠٢٢ . معايير التصميم الداخلي وتصميم الأثاث لفراغات جماعة العمل لبيئة محفزة على الإبداع والابتكار .مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية.492-473 .pp ,(31)7 ,

٤- حماية، *. م. ع. ي.، ٢٠٢١. العمارة المستدامة واثرها على التصميم المعماري للمدارس بمرحلة التعليم الثانوي بمصر. بحوث في التربية الفنية والفنون، ٢٠ مارس، المجلد ٢١، 157-149 .pp.

٥- زيد, غ .م .أ., ٢٠١٦ .أسس واتجاهات التصميم الداخلي لفراغات المباني الإدارية ,المنيا.s.n :

٦- زيني، ن. ب. س. ن. خ. ب. أ.، ٢٠١٦. تأثير سيكولوجية التصميم الداخلي على إنتاجية الأفراد في العمل. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، ١(٣)، 272-257 .pp.

٧- عبدالعزيز، إ. ر.، ٢٠٢٠. السلامة والصحة المهنية. [متصل]
Available at: shorturl.at/oBFW6 [تاريخ الوصول ١١ December ٢٠٢٢].

٨- ونس، أ. ل. إ.، ٢٠١٥. عميد كلية الزراعة جامعة دمياط. تأليف: وحدة السلامة والصحة المهنية وتأمين بيئة العمل. دمياط: جامعة دمياط.

المراجع الأجنبية

9- Co., L. S. &., 2007. كتيب البيئة والصحة والسلامة. s.l.:Levi Strauss & Co..

10- Malcolm Barker, S. C., 2020. Safety in Design. [Online]
Available at: https://www.ghd.com/en/expertise/resources/PDF/2012_HP_D_Asia-Safety-in-Design-BARKER.pdf
[Accessed 10 December 2022].

11- Moody, D. M., 2012. A Factor Analysis of the Health, Safety, and Welfare in the Built Environment Toward Interior Design as Perceived by Building Industry Professionals. Knoxville: University of Tennessee, Knoxville.

12- Safe, N. W. D. o. E., 2003. Health and Safety in the Office. s.l.:Norther Territory Government.

13- Safe, S., 2019. Safety In Design In Construction, s.l.: s.n.

14- Unit, T. e., 2006. Officewise, A Guide to Health and Safety in the Office. January: Victorian Workcover Authority.

مواقع الإنترنت

15- Ackworth-House, 2022. *ackworth house-designed to reach new levels.* [Online]
Available at: https://www.ackworthhouse.co.nz/
[Accessed 3 March 2022].

16- Anon., 2011. computer workstation ergonomics.[Online]
Available at: https://clcs.weebly.com/tips--tricks/category/ergonomics [Accessed 20 November 2022].

17- Anon., n.d. aoua. [Online]
Available at: www.aoua.com/vb/attachment
[Accessed 1 December 2022].

18- artecfurniture, 2022. *Imported Chair.* [Online]
Available at: https://www.artecfurniture.net/imported-chair
[Accessed 31 January 2022].

19- artecfurniture, 2022. *WorkStation.* [Online]
Available at: https://www.artecfurniture.net/workstation
[Accessed 2 January 2022].

20- Energey, F., 2019. معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة. [Online]
Available at: shorturl.at/DFTVW [Accessed 11 ديسمبر2022].

21- Law, M., 2022. *a-look-inside-ice-millers-elegant-chicago-office.* [Online]
Available at: https://www.officelovin.com/2022/08/a-look-inside-ice-millers-elegant-chicago-office/
[Accessed 10 October 2022].

22- Malcolm Barker, S. C., 2020. Safety in Design. [Online]
Available at: https://www.ghd.com/en/expertise/resources/PDF/2012_HP_D_Asia-Safety-in-Design-BARKER.pdf
[Accessed 10 December 2022].

23- UnfairTip, 2022. A collection of various frasurbane style interior design photos on my phone. [Online]
Available at: https://www.reddit.com/r/90sdesign/comments/sjpgo8/a_collection_of_various_frasurbane_style_interior/
[Accessed 2 Febrauary 2022].