

## دور المصمم الداخلي في تطوير الأداء المكتبي من خلال التخطيط الصوتي المتكامل و استراتيجيات الحد من الضوضاء

### Role of Interior Designer in Developing Office Performance through Integrated Acoustic Planning and Noise Reduction Strategies

أ.م.د/ هياء أحمد القندي

الاستاذ المشارك بقسم التصميم الداخلي - كلية التربية الأساسية

الهيئة العامة للتعليم التطبيقي و التدريب دولة الكويت

Assist. Prof. Dr. Hayaa Ahmed Al Qandy

Associate Professor, Department of Interior Design, Faculty of Basic Education  
General Authority for Applied Education and Training Kuwait

أ.م.د/ محمد عبد اللطيف سمك

الاستاذ المساعد بقسم التصميم الداخلي - كلية التربية الأساسية

الهيئة العامة للتعليم التطبيقي و التدريب – دولة الكويت

Assist. Prof. Dr. Mohamed Abdel Latif Samk

Associate Professor, Department of Interior Design, Faculty of Basic Education  
General Authority for Applied Education and Training Kuwait

ma.samak@paaet.edu.kw & ha.alqandi@paaet.edu.kw

#### ملخص البحث:

ظهرت في العقد الاخير اتجاهات متعددة في تصميم الفراغ المكتبي تهدف جميعها الي الحد من حيزات العمل , الاستعانة بمصادر عمل خارجية مساعدة لمساحات العمل المكتبي , و تغير مفهوم الفراغ المكتبي المغلق الي بيئة فراغية مفتوحة و التي تسمح بمراقبة فريق العمل . و سريعا بدأت فكرة المكتب التقليدي في الاختفاء و بالتالي - فمحاولات الكثير من مؤسسات العمل و الشركات للتكيف مع تلك التوجهات تطلبت الحاجة الي مهارات و خبرات المصممين الداخليين المحترفين للمساعدة في التعامل مع التحديات التي طرأت علي تلك التوجهات الحديثة في مفهوم العمل المكتبي و منها كيفية التعامل مع ارتفاع معدلات الضوضاء و التي تؤثر بالسلب علي انتاجية الموظفين. فهي ظاهرة تؤثر بشكل مباشر علي اهداف العمل , فقد حاولت الدراسة ليس فقط اثبات وجود مشكلة الضوضاء , انما ايضا اكدت علي ان التخطيط المتكامل لحلول التصميم الداخلي يمكن ان تخفض معدلات الضوضاء و و بالتالي زيادة انتاجية العمل بشكل عام . فالمصمم الداخلي كمدير للمشروع يقوم بتوفير بيانات و معلومات و يعمل بشكل مباشر مع المنفذين و العديد من موردي الخدمات , فهم الخبراء الذين يمكنهم تطوير حلولاً صوتية التي تأخذ في الاعتبار جودة الاداء داخل البيئة المكتبية بشكل عام.

**الكلمات المفتاحية:** الضوضاء – التشتت – مؤشر الخصوصية – الاداء المكتبي التفاعلي

#### Abstract:

The past decade has brought trends like downsizing, outsourcing, and hoteling to the office workplace. Closed office settings have changed to open plan environments that promote teaming. The traditional workplace is quickly disappearing and companies trying to accommodate these trends need the skills of an interior design professional to help them deal with challenges like increased noise that negatively affect worker productivity.

Good office acoustics is a key contributor to work performance and well-being in the workplace. The ability to find quiet times and places is essential to support complex

knowledge work, while the ability to have planned or spontaneous interactions without disturbing others is necessary for team work and relationship development.

Having speech privacy is necessary for confidential interactions and work processes. “Acoustical comfort” is achieved when the workplace provides appropriate acoustical support for interaction, confidentiality, and concentrative work. Sound travels from one space to the next through numerous weaknesses in the built environment. The sound of speech passes the union of ceiling and the wall and through lights and air conditioning components. The energy of sound finds every opening no matter how small.

Especially with today’s new ways of working, it is difficult to imagine a superior workplace which does not take acoustic performance into account. Furthermore, an acoustically uncomfortable workplace won’t represent the best value since unwanted distractions inevitably degrade the effectiveness of their workforce. Perhaps because sound is not visible, we tend to underestimate its importance.

The incorporation of appropriate strategies and products for reducing noise in the workplace will continue to be an important part of designing and creating work environments where productivity is supported and enhanced. Indeed, if the past is any indicator, the incorporation of sound acoustical principles of design into work environments will be even more important in a future business climate where competition is even more keen, productivity more valued, and privacy more difficult to achieve and sustain during developing information and communication technologies dependent on the human voice. Design professionals are poised to make significant contributions to this issue.

**Keywords: Noise – Distraction – Privacy Index – Interactive Office Performance**

#### أهمية البحث:

الضوضاء ليس بمشكلة جديدة في بيئة العمل المكتبي , انما اهتمامات العاملين بمشكلة الضوضاء قد ظهرت بوضوح مؤخرا و بشكل لافت للنظر بل اصبحت تمثل عبئا ماديا علي العمل بشكل لا يمكن تجاهله. فهناك العديد من الابحاث و الدراسات قد عرفت الضجيج بوضوح بانه العامل السلبي الوحيد الذي يتعارض بشكل مباشر مع انتاجية العاملين . وليس من المستغرب أن القضايا المتصلة بالضجيج أكثر وضوحا في المكاتب المفتوحة عن أي بيئة عمل اخري. حقيقة – و مع ازدياد الاعتماد علي البيئة المكتبية المفتوحة في العقود الثلاث الماضية ازدادت ايضا و بشكل متسارع اهتمامات و مضايقات العاملين تجاة المردود السلبي للضوضاء و التي تؤثر بشكل كبير علي فعالية الاداء المكتبي و الوظيفي بشكل عام , و مع نهاية عام 1995 وصلت مجال و خطورة تلك الاهتمامات الخاصة بمشكلات الضوضاء في مسطحات العمل الي مثل هذا الحجم. مما ادي الي ظهور العديد من الدراسات تحاول الوصول الي استراتيجيات متكاملة لتطوير و تحسين انتاجية مسطحات العمل من خلال التخلص او الاقلال من التشتت الناشئ عن المحادثات و الضوضاء الغير متحكم فيها , كذلك تطوير نظم الصوتيات في الفراغات المكتبية في الوقت الحاضر.

#### أهداف البحث:

تهدف الدراسة الي فهم انتقال الصوت وتداعياته , فهو بمثابة الخطوة الأولى لتجنب مشاكل حيوية غالبا ما تواجه المصمم الداخلي , كما يمكن أن يؤثر المصممون الداخليون على النتيجة النهائية لراحة والسلامة الفراغ الداخلي من خلال دمج المواد التي تمتص الصوت و انعكاساته بعناية. فالاعتبارات الوظيفية لنوعية الفراغ و مدي كفاءة الاداء لشاغليه ستساهم بالتأكيد في تحقيق القيم الوظيفية و الجمالية المطلوبة. فبيئات المكاتب المفتوحة في المباني التجارية هي اتجاه التصميم الداخلي المعاصر. وإلى جانب المرونة، فإن الاستفادة من المسطحات المفتوحة في الأعمال التجارية الهدف منها هو

تشجيع التواصل والتعاون بين العاملين . ومع ذلك فإن المشكلة هي الحاجة إلى ضبط المحادثات وغيرها من الضوضاء التي دائما ما تؤثر في مستوى الإنتاجية و الشعور بالراحة. وتقع على عاتق المصمم الداخلي مسؤولية التأكد من أن المعالجات الصوتية للفراغ تتناسب و احتياجات المستخدم النهائية. و إذا تبين انها غير آمنة وغير مريحة، يكون المصمم مسئولاً- فالوظيفية هي العامل الهام الذي يحدد النفعية الصوتية للفراغ . كما أن مسطحات العمل النشطة تتطلب اهتماما صوتيا فيما تتعلق بوظيفتها المحددة.

### مصطلحات البحث:

الضوضاء – التشتت – معامل تخفيض الضوضاء – مؤشر الخصوصية – الاداء المكتبي التفاعلي – أنظمة الحجب الصوتي – محطات العمل و الفواصل المكتبية.

Noise – Distraction – Noise Reduction Coefficient – Privacy Index – Interactive Office Performance – Masking Sound Systems – Office Workstations and Partitions.

### منهجية البحث:

انتهجت الدراسة المنهج التحليلي من خلال تحليل مفهوم الضوضاء و التشتت و علاقة تلك العوامل بالاداء المكتبي التفاعلي و التراكزي و بيان العلاقة بين أطراف العمل داخل الفراغ المكتبي و متطلبات الخصوصية لكل منهم من خلال المعالجات الصوتية لمحددات الفراغ المكتبي خاصة الفراغات المكتبية المفتوحة.

### مقدمة:

المحادثات الجانبية و التي يمكن سماعها بوضوح من مسطحات العمل الجانبية , صوت الطابعات , صوت النقر علي لوحة المفاتيح , رنين اجهزة الفاكس , صوت ادراج الملفات في فتحها و غلقها , أصوات عالية صادرة من اجتماع لفريق عمل بجانبك , صوت اجهزة الحاسب الالي في فتحها و الاصوات التي تصدرها في كل امر ينفذ كلها عوامل تؤثر بشكل سلبي علي الاداء المكتبي شكل عام. و بسبب اهتمام المصمم الداخلي المحترف بشكل واضح في وضع معايير محددة لمسطحات العمل الحالية , و المرتبطة بهدف الحد من الضوضاء داخل الفراغ المكتبي , كان لابد من اعادة صياغة الفكر التصميمي من خلال :

- تحليل موجز لاتجاهات اعادة تشكيل مسطحات العمل و التي تؤثر بشكل كبير في الحد من الضوضاء و المسائل السمعية ذات الصلة.
- التركيز علي ربط الانظمة السمعية داخل الفراغات المكتبية بانتاجية العاملين و تحديد ماهية العوامل الاساسية في التصميم.
- تفسير و تعريف للعوامل الاربعة للتوجهات المتكاملة و المتعلقة بالحد من الضوضاء.<sup>1</sup>

### ما يحدث للانسان في بيئة صوتية جيدة ؟

#### What happens to people in a good sound environment?

- زيادة في الرفاهية، و انخفاض في مستويات الارهاق
- زيادة في مستويات الرضا الوظيفي
- توفير قدر مناسب من التركيز و التواصل

<sup>1</sup>-www.facilitiesnet.com/designconstruction/article/Change-Management-Is-Key-To Successful-Office-Space Transition

- انخفاض في مستويات افراز الهرمون المسئول عن الضغط النفسي
- ارتفاع ملحوظ في محاولات ايجاد الحلول الايجابية للمهام الصعبة
- المزيد من التغييرات الوضعية المريحة
- عدد أقل من الأخطاء، وزيادة في معدلات الدقة

### ما هو مجال الراحة الصوتي: What Is Acoustical Comfort

ان انظمة الصوتيات الجيدة داخل فراغ مكتبي هي بمثابة المساهم الرئيسي في أداء العمل و الرضا داخل فراغ العمل . كما ان القدرة علي ايجاد اوقات و اماكن هادئة من الاهمية بمكان لدعم العمل المعرفي المعقد. في حين أن القدرة على التفاعلات المخطط لها أو عفوية دون إزعاج الآخرين أمر ضروري لعمل الفريق وتنمية العلاقة. كذلك وجود خصوصية المحادثة ضروري للتفاعلات السرية وعمليات العمل المختلفة.

وتتحقق "الراحة الصوتية" عندما تقدم بيئة العمل الدعم الصوتي المناسب للتفاعل، والسرية، والعمل بتركيز. و يعرف مبدأ الراحة الصوتية في المكاتب بـ( مؤشر السرية او الخصوصية -  $PI^2$  - *privacy index* ). و كما عرفه خبير الصوتيات(ستيف جونسون) من خلال المثال التالي : " تخيل انك داخل فراغ مكتبي مغلق الابواب و قمت بقراءة 100 كلمة بشكل عشوائي - اذا تمكن زميل لك في المكتب الملاصق لك من تفسير و فهم خمس كلمات من المائة كلمة . فان الفراغ المكتبي الذي تتواجد به قد حقق مؤشر خصوصية 95 . هذا هو تعريف السرية . و بناءا علي هذا التعريف - فان معظم المباني التي تحتوي علي فراغات مكتبية تجارية توفر مؤشر خصوصية اقل من 80 ."

يتحرك الصوت من فراغ إلى آخر من خلال العديد من نقاط الضعف في البيئة المبنية. فـصوت المحادثة يمر من خلال الأسقف , الحوائط و من خلال أجهزة الاضاءة ومكونات تكييف الهواء. تماما مثل دلو من الماء ملئ بالثقوب، فطاقة الصوت تنفذ من اي فتحة مهما كانت صغيرة.<sup>3</sup>

مؤشر الخصوصية من 80 يعرف بالخصوصية العادية. وهذا أمر هام . فالوصول الي مؤشر خصوصية يقدر بـ 80 يسمح لخفض كبير في الانحرافات الصوتية. 20% من الكلمات التي يمكن فهمها لا توفر المحتوى الكافي لكسر التركيز و اخراج العاملين عن تركيزهم و بالتالي يمكن تحقيق الخصوصية العادية في محطات العمل المفتوحة.<sup>4</sup>

- التغيير في تشكيل مسطحات العمل بالتزامن مع التوجهات الحديثة في التعامل مع المشكلات الصوتية

### The Changing Workplace:

#### Trends with Acoustical Implications

اهتمام ملحوظ قد تم توجيهه نحو العديد من الاتجاهات التي تعيد تشكيل مسطحات العمل المكتبي و من بين تلك الاتجاهات الأكثر ارتباطا للحد من الضوضاء هي:

- اتجاة الشركات الي تقليص حجمها و بالتالي توظيف عدد اقل من المستخدمين
- الهياكل التنظيمية الهرمية اعطت الاتجاه الي هياكل تنظيمية اخري , وقبل كل شيء من بين تلك الهياكل التنظيمية شبكة من المتخصصين.

<sup>2</sup>مؤشر الخصوصية: " PI Privacy Index "

يحدد معامل الخصوصية داخل الفراغ بمدى مستوى التعرف علي المحادثات علي الجانب الاخر من الفراغ.

<sup>3</sup> "The New Productivity Challenge," Peter F. Drucker, Harvard Business Review

<sup>4</sup> Interior graphic standards: by - Corky Binggeli, Patricia Greichen, john wiley & sons inc.2011.- p. 91

- الفنيين - من خبراء إصلاح الكمبيوتر إلى معالجي الإشعاع - أصبحوا من العمالة المختارة.
- استبدال التقسيم الراسي للعمالة بالتقسيم الأفقي .
- تحول النموذج الأساسي لممارسة الأعمال التجارية من تصنيع منتج الي تقديم خدمة.
- إعادة تعريف مفهوم العمل نفسه مع التركيز علي التعلم علي المدى الطويل .
- التفكير بمستوي اعلي والمزيد من برامج العمل ذاتية التوجيه.

وبالإضافة إلى ذلك أدت مجموعة من العوامل الأخرى في مباني المكاتب الي الشعور أكثر بالضوضاء على مدى السنوات العشر الماضية. و من تلك العوامل<sup>5</sup>:

- الكثافة الملحوظة في محطات العمل ، مع المزيد من شاغلي نفس الحيز الفراغي، والعمل في مواقع قريبة من بعضها البعض في المسطحات المكتبية المفتوحة.
- الانتشار الواسع لاستخدام الهواتف و ميل العاملين للتحدث بصوت مرتفع داخل المكاتب.
- زيادة استخدام معدات مؤتمرات الفيديو، مما يضيف المزيد من الضجيج و تركيز عالي لمستويات الضوضاء في مساحات محددة من مسطحات العمل.
- إنشاء مساحات تحتوي علي فرق عمل جماعية و التي تتطلب المزيد من التفاعل مع الآخرين ، جنبا إلى جنب مع أنظمة أثاث منخفضة الارتفاع ، ذلك يؤدي الي المزيد من الضجيج الناشئ عن المحادثات التي تمر من فوق الفواصل بين المكاتب.
- ظهور الحاسبات الآلية التي تعطي صوتا مميزا عند فتحها ، مع قدرتها على الإسهام في ارتفاع مستوى الضوضاء كمستقبل و مرسل للمعلومات من قبل العاملين عليها بشكل حرفي .
- الزيادة في حجم شاشات الحواسيب من القياس ذي 13 بوصة الي القياس ذي 17 بوصة و ما ينتج عن ذلك من زيادة في انعكاس الضوضاء ضمن مساحات العمل الشخصية.

كلّ من تلك الاتجاهات و العوامل تتطلب بان تكون انتاجية العاملين خاصة المهتمين و المختصين بالانتاج العلمي و التقني - ان يتم تعزيزها والحفاظ على مستويات اداء عالية جدا. ومما له أهمية خاصة في مناقشة الصوتيات - التغييرات الواسعة التي تجري بالفعل في طبيعة العمل في المسطحات المكتبية في كل مكان. فبيئة الأعمال اليوم هي أكثر تنافسية ، و تركيزا على الصعيد العالمي، أكثر من أي وقت مضى. على مستوى الشركات، فقد أصبح التغيير المستمر هو القاعدة، والمرونة سمة مميزة للشركات الأكثر نجاحا. كما ان المرونة المشتركة اصبحت اكثر وضوحا من خلال ترجمتها في تصميم مباني المكاتب التجارية والمساحات المكتبية الداخلية الخاصة بهم<sup>6</sup>.

كما أن تصميم تلك الفراغات المكتبية يجب ان يتوافق مع التغييرات المتسارعة نتيجة التقدم التكنولوجي - كذلك إعادة التصميم و ظهور نماذج حديثة من اساليب العمل المكتبي . وقد تم مؤخرا التعبير عن هذا التوجه الجديد داخل الحيز المادي المرن من خلال إيجاد مجالات العمل التفاعلية التي تدعم "فريق العمل" كوسيلة هامة لإنجاز العمل. وهذا، بدوره،

<sup>5</sup> Acoustical Design Features Associated with Noise Levels in Health Facilities," S.I. Bame and W. Wells, Journal of Interior Design, 21:2, 1-14

<sup>6</sup> Creating the Productive Workplace. Ed. D. Clements-Croome. London: Taylor & Francis, 2006.

قد اوجد الحاجة إلى تنظيم مساحات خاصة لتركيز الجهود الفردية، مع مساحات مشتركة متاحة في وقت واحد للعمل الجماعي.

علي الرغم ان من اهداف البيئات المكتبية في الوقت الحالي هي المساهمة في تحقيق المؤسسة لأهدافها التجارية لتحقيق احتياجات العميل ، وزيادة إنتاجية العاملين ، ودعم المنظمة بأكملها كي تعمل بكفاءة - الا انها و بالاضافة الي ما قدمته تلك البيئات المكتبية الحديثة لمجال العمل المؤسسي و الاقتصادي - فقد قدمت العديد من الخصائص الصوتية السلبية لمكان العمل بحيث تضمنت قدرا كبيرا و ملحوظا من التشتت التخاطبي والضوضاء غير المنضبطة و ما يخلفه هذا من اثار سلبية على إنتاجية العاملين.

### ● لماذا يجب أن نهتم كثيرا بشأن الازعاج ؟

#### Why should we care so much about distractions?

التشويش ليس مجرد مصدر للانزعاج والاستياء الصوتي بل يزيد من صعوبة القيام بالعمل. على وجه التحديد ، و تُظهر الأبحاث أن التشويش يؤدي إلى:

- التحولات في الانتباه التي تقلل التركيز ؛
- زيادة الجهود للتركيز ، والتي يمكن أن تزيد من مستويات الإجهاد والتعب ؛
- التخلي عن مهمة حالية للتعامل مع المطالب الناجمة عن الانقطاع ؛
- فقدان تدفق الأفكار والحاجة إلى إعادة التركيز مرة أخرى ، والذي يمكن أن يستغرق ما يصل إلى 15 دقيقة.

### ● كيف تؤثر الضوضاء علي الإنتاجية ؟<sup>7</sup>

#### How Does Noise Affect Productivity?

ان العلاقة بين ارتفاع مستويات الضوضاء و انخفاض مستوي إنتاجية العاملين في المسطحات المكتبية هي واحدة من المشكلات التي اصبحت تلقي اهتماما كبيرا ، علي الرغم من ان تلك العلاقة هي علاقة معقدة بشكل كبير ، الا انها من العلاقات سهلة الفهم و من ثم التعامل معها. ويأتي هذا الاهتمام الجديد كاعتراف متزايد بأن قدرة الشركات على المنافسة في الأسواق العالمية تعتمد على قدرتها على زيادة إنتاجية القوى العاملة الموجودة بها.

و مع بداية هذا العقد، فإن التحدي الاجتماعي والاقتصادي الأكثر إلحاحا بالنسبة للبلدان المتقدمة الآن هو رفع الإنتاجية بين العاملين في مجال المعرفة والخدمة. و للسعي من أجل رفع إنتاجية هؤلاء العاملين انصب الاهتمام في التعامل مع أثر الضوضاء غير المنضبطة على القدرة على تحقيق مستويات عالية من الأداء في العمل ضمن بيئات المكاتب المفتوحة.<sup>8</sup>

و لتحقيق بيئة صوتية ملائمة داخل المنشآت المكتبية التي تتبنى منظومة المسطحات المكتبية المفتوحة - هي بمثابة تحديا كبيرا للتصميم الداخلي . و مع ذلك - نجده في وضع ايجابي واضح بالنسبة الي اصحاب العمل من خلال نجاحه في التعامل مع تلك التحديات. لذا - فهناك أربعة عوامل منفصلة ذات الصلة بمستوى هذا التحدي و هي :

1. توفير الخصوصية.
2. تعزيز التواصل .
3. منع الالهاء التخاطبي والضوضاء .
4. تعزيز الإنتاجية .

<sup>7</sup> How noise can affect workplace productivity - By Joshua Lombardo-Bottema - Published in September 27, 2017

<sup>8</sup> "The New Productivity Challenge," Peter F. Drucker, Harvard Business Review

**الحاجة إلى خصوصية المحادثة: The need for speech privacy**

على الرغم من أن الحاجة إلى خصوصية الكلام عادة ما تكون مختزقة ، إلا أن الإعداد يحتاج إلى توفير ظروف صوتية تدعم درجات مختلفة من خصوصية المحادثة<sup>9</sup>. حيث تشير تلك الخصوصية إلى حالة لا يستطيع فيها الأشخاص سماع أو فهم الكلمات التي يتحدثها الآخرون في مكان قريب. يتم تعريف عدة مستويات من خصوصية المحادثة حسب معايير ASTM:

**• الخصوصية العادية: Normal Privacy**

يعني هذا المصطلح أن نسبة معينة من أي شيء يقال قد يفهمها المستمع غير الرسمي. هناك العديد من أنواع المعلومات التي تكون أقل حساسية أو تتطلب الاستماع إلى المحادثة بأكملها لفهمها. هذه خصوصية عادية: لا يمكنك فهم المحادثة بأكملها. الخصوصية الطبيعية هي الأساس لتحقيق الراحة الصوتية في معظم المكاتب "المفتوحة".

**• الخصوصية السرية: Confidential Privacy**

بعض المعلومات سرية تمامًا. هذا المصطلح يعني أن حوالي 2 ٪ من أي شيء يقال يمكن فهمه ، ولكن لا يمكن تحديد معنى المحادثة من قبل مستمع غير رسمي. من الصعب للغاية تحقيق هذا المستوى من الخصوصية في مكتب مفتوح ، لذلك ، من الضروري تصميم فراغات مغلقة تستخدم استراتيجيات التصميم للمعالجات الصوتية.

**• الخصوصية الآمنة: Secure Privacy**

يعني هذا المصطلح أن 0 ٪ من أي شيء يمكن قوله أو يمكن سماعه أو فهمه من قبل مستمع دون مساعدة. هذا هو مستوى الخصوصية الأكثر صعوبة وتكلفة لتحقيقه. بسبب تخصصها لتطبيقات ، لم تتم تغطيتها في هذه الإرشادات.

**• الخصوصية الانتقالية: Transitional privacy**

هنا نجد ان زملاء العمل المجاورين للمحادثة يمكنهم سماع غالبية الكلمات ، و غالبية الجمل يمكن فهمها و تسبب لهم تشتتا و ازعاجاً ، كما ان تركيزهم في العمل يتم تعطيله ، تنشأ ضغوط و جهد لمحاولة التركيز ، و بالتالي الاداء العام بشكل واضح.

و كما هو واضح - فتلك المستويات من الخصوصية تدور حول استخدام الصوت البشري كوسيط هام في التواصل ، فقد وثقت العديد من الابحاث العلمية المختصة بعلم الصوتيات داخل الفراغات المكتبية - أن الضوضاء الناتجة عن المحادثات بين العاملين وجها لوجه و المحادثات الهاتفية هي الاكثر ازعاجا من بين مسببات الضوضاء داخل الفراغات المكتبية ، حتي ان رنين الهاتف عادة يصنف كمصدر للضوضاء في مستوي اقل خطورة من ضوضاء المحادثات بين الاخرين داخل نفس بيئة العمل المكتبي.

فهي من اكثر المشكلات الجادة المرتبطة بالتشتت و علاقتها بانتاجية العمل المكتبي و التي عادة تكون واضحة بشكل كبير خاصة بالنسبة للافراد الغير مقصود ان يكونوا جزءا من التواصل المحادثي. و ما ينتج عن ذلك من فقدان الانتباه و التركيز في العمل و بالتالي انخفاض ملحوظ في الانتاجية . الجيد هنا هو ان العديد من الابحاث المعنية بمجال الصوتيات قد اظهرت انه يمكن حل مشاكل التصميم الصوتية الأكثر شيوعا في الفراغات المكتبية المفتوحة من خلال التخطيط

<sup>9</sup> Handbook of acoustics, Malcolm.j. crocker – published by john wiley & sons inc – 1998 – p. 939, 1005

المتكامل للقضاء أو الحد من معظم المشاكل الصوتية الشائعة في البيئة المكتبية المفتوحة اليوم بشكل ملحوظ , وبالتالي تعزيز مستويات أعلى من إنتاجية العاملين.

- تحقيق مستويات طبيعية من الخصوصية في محيط الفراغ المكتبي المفتوح:
- كفاءة الاداء لعناصر التصميم الأربعة:

### Achieving Normal Levels of Privacy in The Open Office Setting:

#### The Performance Roles of Four Main Design Elements

غالبا ما يكون من الصعب جدا تحقيق مستوى من الخصوصية السرية في معظم البيئات المكتبية المفتوحة , و يرجع ذلك الي التوزيع الكثيف للفراغات المكتبية بغرض الاستفادة القصوي من الفراغ . مع ذلك - عمليا و حتي اقتصادياً - فان تحقيق مستويات من الخصوصية العادية لكل العاملين هو هدف يمكن العمل عليه . فمستويات الخصوصية العادية تسمح للعاملين من استكمال مهامهم بالرغم من تواجد الضوضاء الناشئة عن المحادثات في الخلفية

و تركز تلك الدراسة علي تحقيق مستوي عادي من الخصوصية للفراغات المكتبية المفتوحة من خلال الاستخدام المتكامل لاربعة انظمة معا في وقت واحد و هي<sup>10</sup> :

#### Ceiling Systems

- انظمة الاسقف

#### Systems Masking Sound

- انظمة حجب الصوت

#### Furnishing Systems

- انظمة التثبيت

#### Floor Treatments Systems

- انظمة معالجات الارضيات

تلك الانظمة لها دور في تحقيق مستوي من الخصوصية العادية في البيئة المكتبية المفتوحة . كذلك - من المهم ان نأخذ في اعتبارنا ان اي تغيير في أيأ من الاداء العام لتلك الانظمة - سوف ينتج عنه تغير في مستوي الخصوصية المطلوبة و المرتبطة مستويات الانتاجية .<sup>11</sup>

- دور وأداء معايير انظمة الاسقف في تحقيق الخصوصية العادية في المكاتب المفتوحة:

#### • The role and performance criteria of ceiling systems in achieving normal privacy in open offices

و الدور الرئيسي لأنظمة الاسقف في تعزيز الخصوصية العادية هو من خلال امتصاص الصوت الذي يصطدم بمستوي السقف والحفاظ عليه من الانعكاس مرة أخرى إلى سطح العمل. ففي المكاتب المفتوحة نجد ان المشكلة الأكثر أهمية هي الاصوات التقليدية، والتي تشمل المحادثات البشرية. كما ان معايير اداء الامتصاص الموصى بها للترددات الحرجة للمحادثات البشرية يتم تعريفها بانها النسبة المئوية للصوت الذي تمتصه الخامات المعالجة للاسقف لتحقيق معدلات خصوصية عادية.

بالإضافة إلى معامل الامتصاص، ينصح العديد من الاستشاريين في مجال الصوتيات باستخدام معالجات الاسقف لتحديد مدى ملاءمتها لتحقيق الخصوصية العادية. كما تقاس قدرة اداء معالجات السقف لامتصاص الأصوات التي تصطدم بالسقف في الزوايا بين 45 و 55 درجة. وتستخدم تلك الزوايا بالتحديد لأن معظم الموجات الصوتية تمر عبر الجزء

<sup>10</sup> "Design To Be Seen and Not Heard," Michael P. Webster, Designers West □. "Making Space For Teamwork," Franklin Becker and Fritz Steele, Facilities Design and Management, July 1995.

<sup>11</sup> Architectural Acoustics illustrated, Michael Erman – published by john wiley & sons inc. – 2015.



العلوي من الفواصل في هذه الزوايا. و تؤكد مستويات الاداء أيضا دور الترددات الصوتية الأكثر أهمية لوضوح الكلام والخصوصية.

و من الاعتبارات الاضافية لتصميم السقف بحيث تلي مستويات خصوصية عادية هو تقادي احتواءه علي موزعات تهوية ضخمة و التي يمكن ان تعكس الازعاج الناتج عن المحادثات كذلك تقادي العواكس الضوئية المثبتة بالسقف و الخاصة بوحدة الاضاءة المخفية , و من أكثر البدائل قبولا لتلك التجهيزات تتضمن وحدات متعددة الاسطح ( parabolic ) و مثبتة بالسقف . و بالتحديد الوحدات الاكثر شيوعا هي تلك الوحدات المكونة من 18 و 24 خلية غالبا ما تتقابل مع المستويات الصوتية المطلوبة .

### ومن أشكال أنظمة التحكم الصوتي :

#### السحب: Clouds

عادة ما نجد ان الفراغات الداخلية التي تحتوي علي أنظمة امتصاص صوتية ثلاثية الابعاد ( سُحْب ) و التي يتم تعليقها بالسقف . و مصممة بشكل جيد من حيث الشكل , المواد المستخدمة و مكان تثبيتها توفر امتصاصاً اضافياً للاصوات في اطار الفراغ . و في حالة تم تثبيتها في مواقع محددة و مدروسة , فانها يمكن ان تكون فعالة جدا و مؤثرة في خفض الانشطة الصوتية داخل الفراغ.



أنظمة الحجب الصوتي ( السحب - Clouds ) تسهم بشكل فعال في معالجة الخلل الصوتي دال الفراغات المكتبية

#### الأعلام: Flags

كما أنظمة السحب وفيها يتم تعليق المواد المستخدمة في امتصاص الصوت بشكل متعامد علي الاسقف , و عادة ما تكون تلك النوعية من المعالجات الصوتية تتسم بالوان براق و التي تساهم في احياء الفراغ أو تحمل معها اللوحات الارشادية داخل الفراغ . و اليوم نجد ان المواد المستخدمة في تلك النوعية من أنظمة الحجب الصوتي – من مواد نصف شفافة و التي من شأنها لا تحجب مصادر الاضاءة داخل الفراغ .



أنظمة الحجب الصوتي ( الأعلام – Flags ) تساهم وظيفياً و تشكيمياً داخل الفراغ المكتبي بكل مكوناته من مسطحات عمل و ممرات توجيهية و الارشاد المكاني ( العلامات الارشادية ).

### التكوينات: configurations

المواصفات هي أداة مهمة تتناول مسارات الإرسال الصوتية. و للحصول علي بناء انشائيا سهلاً ، يميل المصممون الداخليون إلى تصميم الفراغات المكتبية اعتماداً علي التخطيط المستقيم و المستطيل . مع إضافة عناصر غير مستقيمة ومستطيلة يمكن أن تسهم في تحجيم الضوضاء داخل الفراغ . لكي تكون فعالة ، يجب أن يكون هذا النهج فكرياً مشتركاً بين المصمم الداخلي و مصمم الانظمة الصوتية.



التكوين في معالجات الاسقف للحد من الضوضاء هو عمل مشترك بين فريق العمل المصمم للفراغ.

• دور و فعالية معايير أنظمة التآييث في تحقيق الخصوصية العادية في المكاتب المفتوحة

**The role and performance criteria of systems furniture in achieving normal privacy in open offices**

من المهام الصوتية لانتظمة التآييث في المكاتب المفتوحة هو منع الموجات الصوتية من الانتقال من خلال فواصل مناطق العمل , كذلك احتواء و حجب الصوت من المرور فوق او حول تلك الفواصل و امتصاص الصوت المعكوس في ارجاء محطة العمل.

و لتحقيق خصوصية عادية من خلال حجب الصوت فان مستويات أداء اختراق الصوت (Sound Transmission Class)  $(STC^{12})$  تقدر بحوالي 20 او اكثر . في حين و لاحتواء الصوت - فان ارتفاع عناصر التآييث الموصي بها يجب الا تقل عن 160 سم. , في حين ان المقسمات الاقل من 130 سم. ارتفاع تعتبر غير فعالة تماما في حجب او امتصاص الازعاج المحادثي . و عامة لا تقوم بتوفير مستويات عادية من الخصوصية , و بالتالي فمستويات الاداء و الانتاجية تنخفض بشكل ملحوظ عن ذلك الارتفاع للفواصل بين مسطحات العمل<sup>13</sup> .

ان قدرة الفواصل علي امتصاص الصوت قد تم تعريفها بـ معامل خفض الضوضاء أو (  $NRC - noise$  reduction coefficient ) بهدف الوصول الي تحقيق خصوصية عادية لفاصل ما نجد ان الحد الادني الموصي به هو 0.60 , وبشكل أكثر تحديداً، يجب علي الفواصل ان توفر متوسط 0.80 او أكثر لامتصاص ترددات المحادثات الصوتية.<sup>14</sup>

**و بهدف تحقيق مستويات عادية من الخصوصية الصوتية فيما يتعلق بمهام التصميم الداخلي يمكن ايجازها فيما يلي:**

- تجنب مستوي خط البصر بين العاملين او المستخدمين . عندما يكون هناك مسار بصري مفتوح بين العمال، يمكن أن يمر الصوت بسهولة أكبر على نفس المسار و بالتالي احداث حالة من عدم التركيز.
- توفير تصميم لمنطقة العمل من اجل توفير أقصى قدر من الانغلاق، بقدر الإمكان، و كذلك مسارات مباشرة للانتقال الصوتي.
- وفي حالة تداخل مناطق عمل المكاتب مع محطات العمل المفتوحة، ينبغي استخدام الفواصل بكامل ارتفاع الفراغ و تكون قابلة للفك و التركيب لاحتواء الضجيج وضمان احتفاظ المستخدمين الآخرين بمستويات طبيعية من الخصوصية لمساحات العمل الخاصة بهم
- تعمل انظمة الأثاث مع العناصر الصوتية الأخرى لضمان الخصوصية وتعزيز الإنتاجية. و هذه الخصائص يجب ان تؤخذ في الاعتبار في علاقتها بتصميم و أداء السقف، مواد تشطيب الأرضيات، و الاستخدام المناسب لتكنولوجيا حجب الصوت.

<sup>12</sup>معامل انتقال الصوت: " STC Sound Transmission Class "

يحدد قابلية فاصل مكتبي علي حجب الصوت , و معامل الانتقال الصوتي هو قياس صوتي لتحديد الفرق بين الطاقة الصوتية التي تصطدم بالفواصل و بين الطاقة الصوتية التي تنفذ للجانب الاخر. هذا يشمل الصوت القادم من جميع الزوايا و الاتجاهات كذلك الترددات المنخفضة و العالية.

<sup>13</sup> Architectural Acoustics illustrated, Michael Erman – published by john wiley & sons inc. – 2015.

<sup>14</sup> Better Acoustics by Design: Practical Choices for Office Acoustical Treatments and Finishes, K.P. Roy, Lancaster, PA: Armstrong World Industries.

- دور وأداء أنظمة حجب الصوت في تحقيق الخصوصية العادية في المسطحات المكتبية المفتوحة:

### The role and performance of the sound masking system in achieving normal privacy in open offices

ان حجب الصوت يعرف تحديداً بأنه ذلك الصوت الثابت ذو مستوى منخفض في الخلفية الذي يحجب التشتت المحادثي و الضوضاء الغير مرغوب فيها. و هو مشابه لصوت موزعات الهواء في أنظمة التكييف. تلك الأنظمة عادة ما تحتوي علي اجهزة اليكترونية تصدر اشارة صوتية متعادلة حيث يتم توزيع تلك الموزعات الصوتية في شكل مصفوفة من السماعات و التي تثبت في انظمة الاسقف.

ان انظمة الحجب الصوتي هي واحدة من اهم العناصر في منع المحادثات من التسبب في التشتت في محيط العمل المكتبي. فهي ضرورية حتي في حالة تثبيت و استخدام انظمة معالجة متقدمة بالاسقف كذلك انظمة التآثير , و ذلك لانها تضمن مستويات معتدلة من الخصوصية.<sup>15</sup>

يوضح البيان التالي نمط العمل من خلال ستة اساليب مختلفة من المعرفة من خلال مقارنة بين طبيعة العمل التفاعلي و العمل التراكزي " المعتمد علي التركيز".<sup>16</sup>

العمل التفاعلي interactive	العمل التراكزي concentrative	
75% من وقته يقضيه بمكتبه 50% من وقته بالمكتب يقضيه في التواصل مع الاخرين	75% من وقته يقضيه بالمكتب 50% من وقته بالمكتب يقضيه يعمل منفردا.	
<p><b>الخصائص:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• معظم العمل يتم علي المكتب , التفاعل مع الاخرين سمة عامة سواء من خلال المحادثات المباشرة او من خلال المكالمات التليفونية.</li> <li>• التآثيرات السمعية: • هؤلاء الناس يحدثون ضوضاء لأنهم يتفاعلون مع الاخرين, و بما ان الضوضاء صادرة من مكاتبهم, فذلك يؤدي الي تأثير سلبي و مستمر على البيئة الصوتية المحيطة. و بناء علي تلك المعطيات نجد ان مستويات الضوضاء تصبح أعلى في المكاتب ذات الابواب المغلقة اعتقادا بان مستويات الخصوصية أعلى خلف الابواب.</li> </ul>	<p><b>الخصائص:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• يتم إنجاز معظم العمل في المكتب الذي يركز على المهام الفردية مع تفاعل قليل مع الاخرين.</li> <li>• التآثيرات السمعية: • هؤلاء الافراد ليسوا مصدرا للضوضاء. بل انهم يعتبرون ان الازعاج من قبل الاخرين هو المشكلة. هم دائما ما يبحثون عن العزلة و الانفصال عن اي محادثات عالية او متكررة يمكن ان تحدث, و بناء علي تلك المعطيات – نجدهم عادة ما يبحثون عن فراغات مغلقة بابواب بهدف الحاجة الي تركيز بالعمل او لاجراء تفاعل غير متكرر بالنسبة اليهم.</li> </ul>	العمل التفاعلي

<sup>15</sup> "A Whoosh of Air Masks Unwanted Sounds," O. Gabriel, Facilities Design & Management, May 1992.

<sup>16</sup> How to achieve acoustic comfort in the contemporary office Produced by GSA Public Buildings Service December 2011

<p>75% من وقته يقضيه بمكتبه. 25% من وقته يقضيه خارج مكتبه. 50% من وقته المكتبي يقضيه في العمل منفرداً.</p>	<p>75% من وقته يقضيه بمكتبه. 25% من وقته يقضيه خارج مكتبه. 50% من وقته المكتبي يقضيه في تواصل مع الآخرين.</p>	<p>المتحرك داخل اطار مسطح العمل</p>
<p><b>الخصائص:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>معظم العمل يتم بتركيز و بشكل فردي ، ولكن يمكن القيام به في مجموعة متنوعة من المواقع.</li> </ul> <p><b>التأثيرات المسعوية:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>هم يبحثون عادة عن الفراغات الهادئة ، و يمكن القيام بذلك إذا كان لديهم إمكانية الوصول إلى مسطحات العمل المناسبة التي توفر لهم تلك الفراغات.</li> </ul>	<p><b>الخصائص:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>انهم يقضون وقتاً طويلاً بعيداً عن مكاتبهم. و بالتالي يمكنهم القيام بالتواصل و التفاعل في أي مكان ، عن بعد أو بشكل مباشر.</li> </ul> <p><b>التأثيرات السمعية:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>يمنح التنقل القدرة على دراسة تأثير التفاعلات إذا كان لدي هؤلاء الافراد امكانيات في مسطحات العمل لديهم لاختيار و استخدام تلك الفراغات في اجراء التفاعلات .</li> </ul>	
<p>75% من وقته يقضيه بمكتبه. 25% من وقته يقضيه خارج مكتبه. 50% من وقته المكتبي يعمل منفرداً.</p>	<p>25% من وقته يقضيه بمكتبه. 50% من وقته المكتبي يقضيه متواصلاً مع الآخرين.</p>	<p>المتحرك خارج اطار مسطح العمل</p>
<p><b>الخصائص:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>معظم العمل يتم بتركيز و بشكل فردي ، ولكن يمكن القيام به في مجموعة متنوعة من المواقع.</li> </ul> <p><b>التأثيرات المسعوية:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>هم يبحثون عادة عن الفراغات الهادئة ، و يمكن القيام بذلك إذا كان لديهم إمكانية الوصول إلى مسطحات العمل المناسبة التي توفر لهم تلك الفراغات.</li> </ul>	<p><b>الخصائص:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>انهم يقضون وقتاً طويلاً بعيداً عن مكاتبهم. و بالتالي يمكنهم القيام بالتواصل و التفاعل في أي مكان ، عن بعد أو بشكل مباشر.</li> </ul> <p><b>التأثيرات السمعية:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>يمنح التنقل القدرة على دراسة تأثير التفاعلات إذا كان لدي هؤلاء الافراد امكانيات في مسطحات العمل لديهم لاختيار و استخدام تلك الفراغات في اجراء التفاعلات .</li> </ul>	

من خلال تحليل أنماط العمل المختلفة - تتضح أهمية التوزيع الفراغي لمسطحات العمل و ما يتخللها من طبيعته المنفذ فيها و كذلك شكل و تصميم تلك المسطحات بما يتوافق مع نظام العمل و علاقته بالانتاجية للعاملين، و فيما يلي ضوابط تحقيق الراحة الصوتية في الفراغات المكتبية.

ضوابط تحقيق الراحة الصوتية في الفراغات المكتبية المعاصرة.

• السلوك: Behavior

• أنماط العمل: Work Patterns

تعريف التوازن بين التركيز و التفاعل بين العاملين بالفراغ المكتبي للمساعدة في ايجاد مناطق تنسم بالخصوصية.

• خصوصية المحادثة : Conversation Privacy

تعيين مستويات الخصوصية المطلوبة للعمل و المؤسسة علي نماذج العمل في مستويات الخصوصية في المحادثة. WSL.

• التغيير السلوكي Behavioral Change

دعم التكيف السلوكي من خلال تكنولوجيا المحمول , فراغات العمل متعددة المهام و السياسة العامة للعمل.

• المنهج السلوكي : Behavioral Protocol

تطوير المناهج بالمشاركة مع مجموعات العمل يهدف الي الحد من التشتت و بالتالي الاستخدام الملاءم و الأمثل للفراغ المكتبي.

• التصميم: Design

• التوزيع الفراغي: Zoning

بعد تعريف و تحديد نماذج العمل , يتم تطوير التخطيط الاستراتيجي و الذي بدوره سيحدد الوظائف المتناثرة أو المتضاربة كل علي حده. فتحديد فراغات للاجتماعات و المحادثات الخاصة التي تنسم بالخصوصية و السرية تعتبر مناسبة و ملائمة للعاملين المتفاعلين معا , كذلك تعمل تلك الفراغات كحواجز بين نماذج العمل المختلفة . مع اعتبار عناصر كوحداث الملفات لتأكيد الفصل بين الوظائف المتناثرة او الغير متوافقة.

• التخطيط: Planning

يجب الاخذ في الاعتبار و بجدية تاثير تحديد الانشطة المساعدة كغرف التصوير و الطباعة , اماكن تحضير المشروبات , مداخل قاعات الاجتماعات - علي مناطق العمل المجاورة لما يمكن ان تحدثه من تجمعات و بالتالي حدوث جلبة و ضوضاء تؤثر علي مناطق العمل بشكل عام.

• عناصر التأثيث و الاثاث: Furniture & Furnishing

لوحظ أن زيادة وضوح فواصل محطات العمل المنخفضة يزيد من التواصل البصري بين العاملين خاصة في حالة معرفة هؤلاء بعضهم البعض بشكل شخصي داخل فراغ العمل . يمكن قبول استراتيجيات الخصوصية البصرية في محطات العمل الأصغر ذات المساحات المخصصة للدعم والمؤتمرات بشكل متناسب أو أكثر قبولاً عندما يدرك العاملون وممثلوهم مدى عدم فعالية المسافة في التخفيف من الصوت وكيف يمكن للفصل البصري الأكبر من خصوصية زملاء العمل لمحطات العمل التقليدية. جعل خصوصية الكلام أسوأ بكثير. الفواصل المنخفضة ستحقق الوصول المرغوب للضوء الطبيعي والرؤية تسمح للعاملين بأن يكونوا على علم بالآخرين القريبين. عندما يكون فاصل محطة العمل أمام العامل عند الجلوس في المكتب ، يجب أن يكون معامل خفض الضوضاء (NRC) الخاص بالقسم 0.07 حتى لا ينعكس الكلام إلى

الخلف عندما يتحدث العامل الذي يجلس على مكتبه. وحيثما أمكن ، يجب أن يحدد التخطيط للمكاتب بحيث لا يكون العمال يتحدثون بشكل مباشر الي بعضهم البعض.

بالإضافة إلى ذلك ، يتطلب التصميم المستدام الاهتمام بالمواد المستخدمة في الأثاث والتشييد. قد لا تكون المواد التي تحقق أهداف الاستدامة هي الخيار الأفضل للراحة الصوتية. يمكن لأهداف تقليل استهلاك الطاقة من خلال تحسين اختراق ضوء النهار أيضاً أن تحدث مشكلات صوتية عن غير قصد مرتبطة بفواصل محطات العمل المنخفضة التي توفر فرصاً أقل لامتناس الصوت.

#### • المعالجات الصوتية: Acoustical Treatments

##### • محددات الفراغ الماصة للصوت " الحوائط و الاسقف ":

تحديد الأسقف بحد أدنى من معامل التحكم في الضوضاء<sup>17</sup> (NRC) بقيمة لا تقل عن 0.9 ذلك في فراغات المكاتب المفتوحة و NRC 0.8 في قاعات الاجتماعات و قاعات التدريب. و في مرافق المؤتمرات والاجتماعات والتدريب ، يجب توفير ألواح امتصاصية بنسبة 25% علي الجدران مع الحد الأدنى من NRC يقدر ب 0.8<sup>18</sup>.

#### • أنظمة الحجب الصوتي: Sound Masking Systems

تحديد أنظمة الحجب الصوتي ، لا سيما في الفراغات المكتبية المفتوحة.

#### • الحوائط: Walls

تحديد معدلات حجب الصوت انشائياً كما يلي:

- STC 53 كحد أدنى لعزل قاعات مؤتمرات الفيديو وغرف التدريب.

- STC 45 كحد أدنى لفصل غرف الاجتماعات ومناطق المكاتب التنفيذية التي تتطلب الخصوصية السرية في الحديث.

- STC 40 كحد أدنى للفصل بين المكاتب الخاصة المطلوبة في خصوصية التحدث العادي و التفاعلي.

#### التوصيات و المقترحات:

أثبتت الخبرات التي اكتسبها المصممين الداخليين و الابحاث التي عملوا عليها - أن الفراغات المكتبية المصممة بشكل فعال - سواء كانت مغلقة أو مفتوحة أو مختلطة - يمكنها دعم مجموعة واسعة من المتطلبات الفردية و الجماعية الصوتية . و علياً - توصي الدراسة :

• الاهتمام بمهام و أداء العاملين، والاحتياجات الخاصة بهم من خلال توفير التكامل بين الرؤية والتطبيق اللازم لمزج عناصر التصميم و المعالجات الصوتية داخل الفراغ في صورة مسطحات عمل منتجة.

• ضرورة مواكبة المصمم الداخلي للتطور المتلاحق للتكنولوجيا في مجال العمل المكتبي و متطلباته المستحدثة و خاصة المعالجات الصوتية من خلال الاستعانة بالمتخصصين في هذا المجال في فريق العمل المؤسسي للعملية التصميمية للفراغ.

<sup>17</sup>معامل تخفيض الضوضاء: " Noise Reduction Coefficient NRC "

يحدد قابلية فاصل مكتبي او انشائي علي قدرته علي امتصاص الصوت أكثر من عكسه. معامل خفض الضوضاء هو جزء من طاقة الصوت ، ومتوسطه على جميع الزوايا و الاتجاهات ومن الترددات الصوتية المنخفضة إلى العالية ، التي يتم امتصاصها ولا تنعكس

<sup>18</sup> Handbook of acoustics, Malcolm.j. crocker – published by john wiley & sons inc – 1998.

- ضرورة الاخذ في الاعتبار التوجهات الحديثة للمؤسسات الإنتاجية و الاستثمارية التي أصبحت تولي أهمية كبيرة لتصميم البيئة المكتبية الداخلية كأحد المكونات الإستراتيجية لتحسين إنتاجية مسطحات العمل أكثر من النظر إلي تجهيزات المكتب كمجرد جزء من التكاليف الخاصة فقط. و بالتالي ازدياد الحاجة إلي المصممين الداخليين لتقديم خدماتهم كاستشاريين لمساعدة العميل في اتخاذ قرارات إستراتيجية عند اتخاذ قرارات تختص بتصميم أو إعادة تصميم الفراغ المكتبي.
- إدراج الاستراتيجيات و المعالجات المناسبة للحد من الضوضاء في مكان العمل كجزءاً هاماً من تصميم بيئة العمل حتي يتم دعم الإنتاجية وتعزيزها في خضم التطور التكنولوجي و المعلوماتي والاتصالات التي تعتمد على الصوت البشري.
- تعظيم دور المصمم الداخلي كشريك أصيل في تكوين الهيكل التنظيمي و التسلسل الإداري للمؤسسات و الشركات التي يقوم بتصميم مسطحات العمل بها , فدراية المصمم بطبيعة الاداء المختلفة للعاملين بالمؤسسة و العلاقات الوظيفية المباشرة و الغير مباشرة و التعرف علي نوعية الاداء سواء تفاعلي او معتمد علي التركيز و توزيع مسطحات الخدمات المجمع لتلك الفراغات.

### المراجع الأجنبية:

- Heerwagen, Judith H. - Kampschroer, Kevin – Powell, Kevin M. & Loftness, Vivian : *Collaborative knowledge work environments* - Published online: 03 Feb 2007
- Creating the Productive Workplace. Ed. D. Clements-Croome. London: Taylor & Francis, 2006.
- Bame, S.I. and Wells, W. - “Acoustical Design Features Associated with Noise Levels in Health Facilities,” *Journal of Interior Design*, 21:2, 1-14
- Webster, Michael P. “Design To Be Seen and Not Heard,” *Designers West* □. “Making Space For Teamwork,” *Franklin Becker and Fritz Steele, Facilities Design and Management*, July 1995.
- Drucker, Peter F. “The New Productivity Challenge,” *Harvard Business Review*
- O. Gabriel, “A Whoosh of Air Masks Unwanted Sounds,” *Facilities Design & Management*, May 1992.
- Binggeli, Corky - Greichen, Patricia – Wiley, John & Sons Inc: *Interior graphic standards* .2011.
- Erman, Michael - *Architectural Acoustics illustrated*, – published by John Wiley & Sons Inc. – 2015.
- Crocker, Malcolm.J. - *Handbook of acoustics* – published by John Wiley & Sons Inc – 1998.
- Joshua Lombardo-Bottema - *How noise can affect workplace productivity* - Published in September 27, 2017.
- Better Acoustics by Design: *Practical Choices for Office Acoustical Treatments and Finishes*, K.P. Roy, Lancaster, PA: Armstrong World Industries.

### المواقع الإلكترونية :

- [www.facilitiesnet.com/designconstruction/article/Change-Management-Is-Key-To-Successful-Office-Space-Transition](http://www.facilitiesnet.com/designconstruction/article/Change-Management-Is-Key-To-Successful-Office-Space-Transition)