

## دراسة التلوث الضوضائي لصفوف دراسية منتخبة من جامعة تكريت – العراق

عباس هادي عباس

قسم هندسة البيئة- كلية الهندسة - جامعة تكريت

استلام: ١٩ أغسطس، ٢٠١١ قبول: ٢٥ سبتمبر ٢٠١١

## الخلاصة:

تم في هذا البحث دراسة بعض المعايير التي تتعلق بالضوضاء وتأثيرها على العملية التربوية لصفوف مختارة من جامعة تكريت – العراق. تمثلت هذه المعايير بقياس الضوضاء المكافئ الداخلي (Leq) لهذه الصفوف ونسبة المتكلم إلى الضوضاء (SNR) وزمن ارتداد الصوت (الصدى) (Reverberation) وكذلك حساب تخميد الجدران والأبواب والشبابيك المغلقة للصفوف الدراسية للضوضاء الخارجي. تراوح مستوى الضوضاء الداخلي المكافئ لجميع الصفوف الدراسية ب (٥٩.٢٤-٦٦.٩٢) dB(A) فيما بينت النتائج انخفاض شديد لل SNR خصوصاً للطلبة الجالسين في الخلف داخل الصف الدراسي. كما بينت النتائج إن زمن الصدى تراوح بين (٠.٢٤ - ٠.٢٨) ثانية وهو ضمن الحدود المسموح بها. أما التخميد فقد تراوح ب (٩.١ - ١٥.٢) dB (A) وهو أقل كثيراً من المحددات.

**الكلمات المفتاحية:** نسبة المتكلم إلى الضوضاء (SNR), زمن ارتداد الصوت (TR), الضوضاء المكافئ (Leq), تكريت

## المقدمة:

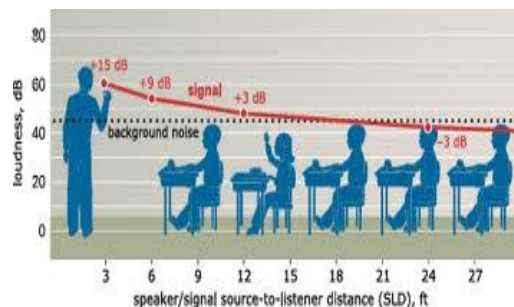
الضوضاء مشكله بيئية تؤثر على صحة الإنسان وسعادته وراحته. لقد اقتحمت الضوضاء كافة مرافق حياتنا، وغدت عنصراً مزعجاً لراحة الإنسان ليس في المصانع فقط ولكن لنا جميعاً سواء أكان في الشارع أو على الطرقات الخارجية أم في المحطات أو المطارات وحتى في عقر دورنا، وكذلك في الصفوف الدراسية يتسلل الضوضاء ليضع سلبياته على العملية التربوية وخصوصاً التعليم الشفوي. عوامل كثيرة تحدد مستوى الصوت في الصفوف المدرسية منها موقع الصف الدراسي، حجم وشكل الصف، علاقته بالفضاءات والأبنية المجاورة، طبيعة الجدران والأرضيات والسقوف. يتولد الضوضاء في الصفوف من مصادر خارجية أو داخلية. إما الخارجية فتشمل بالدرجة الأساس حركة مرور السيارات أو مولدات الديزل أو معدات الأعمال الإنشائية وتجمهر الطلبة أما الداخلية فتشمل حركة المراوح والمكيفات ويتسلل الصوت عبر السقوف والأبواب والشبابيك غير المحكمة وقنوات التكيف. للضوضاء في الصفوف الدراسية عدة تأثيرات سلبية منها إخفاء كلام المعلم وتقليل فهم محتوى الدرس، الإعياء العقلي وعدم انتباه الطلاب، عدم الراحة ونقص الاهتمام الإنهك الصوتي لدى المعلم. ويتأثر الطلاب ضعاف السمع بصورة كبيرة بالضوضاء في الصفوف الدراسية.

لقياس تأثير الضوضاء على درجة فهم الطالب للدرس تستخدم نسبة المتكلم إلى الضوضاء والمعروفة ب Signal to Noise Ratio (SNR) ويتم حسابها كالتالي:

SNR = صوت الأستاذ عند مسافة معينة – مستوى

الضوضاء الموجود في الصف الدراسي

صوت الأستاذ والضوضاء تكون ب dB (A) وعليه فإن SNR تكون ب dB (A) أيضاً لقياس الضوضاء بمسافات معينة من الأستاذ (المتكلم) يجري حساب التخفيض من العلاقة التالية حيث ينخفض صوت الأستاذ كلما زادت المسافة منه كما مبين بالشكل (١)



شكل رقم (١) يبين نسبة إل SNR

**Drop dB (A) = 20 Log**

**Far distance (m) from speaker**

**Near distance (m) from speaker**

كما يساهم الصدى Reverberation في زيادة الضوضاء وبالتالي تقليل نسبة SNR ويحسب الصدى من معادلة سابين Sabine

$TR = cV/Atot$

$Atot = S_1a_1 + S_2a_2 + \dots$

$TR =$  وقت رجع الصدى بالثواني.  $C =$  ثابت مقداره

$0.16$  بالنظام المتري.  $V =$  حجم الصف الدراسي ب  $m^3$

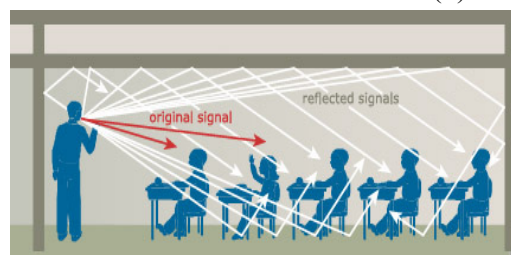
$Atot =$  امتصاص الصوت الكلي ب  $m^2$ ,  $S =$  مساحة

السطح الداخلي (أرضية أو سقف أو جدار) ب  $m^2$ ,  $a =$  معامل

امتصاص الصوت حسب مادة الإنهاء وتردد الصوت

وعموماً يؤخذ على  $500$  هرتز  $(1)$  ويكون  $a$  بلا وحدات.

الشكل (٢) يبين كيفية ارتداد الصوت.



شكل رقم (٢) يبين ارتداد الصوت (الصدى)

\* Corresponding author:

Dr. Abbas Hadi Abbas

✉ [envabbas@yahoo.com](mailto:envabbas@yahoo.com)

283 م<sup>٢</sup> كذلك بينت الدراسة بأن صف واحد مشغول فقط في الجامعة التقنية أظهر أحسن نوعية صوتية بالنسبة لفترة ارتداد الصوت مقارنة للصفوف الغير المشغولة أو المشغولة جزئياً.

في دراسة قام بها Zhang ping وآخرون (2007) حول تحليل السيطرة على الضوضاء البيئي في الحرم الجامعي في جامعة جوا نكس (Guangxi) حيث بينت الدراسة بأن الضوضاء في كل الحرم الجامعي كان ملوثاً بالضوضاء. التلوث الضوضائي الخارجي للحرم الجامعي كان أكبر من التلوث الضوضائي الداخلي. كانت حركة المرور هي السبب الأساس بالضوضاء حيث أن حركة المرور حول الحرم تساهم بصورة كبيرة في ذلك التلوث تم الاقتراح بإنشاء حزام من الأشجار الذي يهدف إلى تقليل ضوضاء المرور التي تؤثر على الجامعة.

قام Dave Guckel Berger (2003) بدراسة المواصفات الصوتية للصفوف الدراسية وقد تناول في بحثه عدة معايير لتحديد تلك المواصفات تمثلت تلك المعايير بالضوضاء ومصادره الخارجية والداخلية للصفوف وكذلك تناول الخواص التي تؤثر على مفهوم الإلقاء ومنها نسبة كلام الأستاذ إلى الضوضاء (SNR) (Signal to Noise) وصدى الكلام (Reverberation) والمسافة بين الأستاذ والمُتلقِي (الطالب) (Speaker to Listener Distance) ( وقد أوصى بأن بالإمكان أن يتم الحصول على صفوف هادئة باستخدام التكنولوجيا الحديثة (مواد الإنشاء، المعدات المناسبة، والتصميم المناسب).

قام Michel Vallet and Zahran (2002)<sup>(١)</sup> بدراسة بعض السياسات الأوربية المتعلقة بالراحة الصوتية للبنىات التعليمية وقد بين أن تعلم الإنسان يعتمد بقوة على التعلم الشفوي. لقد بين الباحثان أن محددات الضوضاء في الصفوف الدراسية يجب أن تتراوح بين (33-30) dB(A) (المعيار المكافئ) وأن فترة ارتداد الصوت للبنىات المدرسية تتراوح بين ٠.٤ - ٠.٧ ثانية لمديات التردد ٤٠٠ - ٥٠٠ هرتز.

#### الجانب العملي:

الجهاز المستخدم: جهاز قياس الضوضاء (المستوى الصوتي) Digital Sound Level meter: تم في هذه الدراسة استخدام جهاز قياس الضوضاء الإلكتروني موديل ٤٠٧٧٣٠ من إنتاج شركة Extech

#### Instrumen

القاعات (الصفوف) الدراسية المنتخبة: تم انتخاب القاعات التالية:-

- ١- قاعة دراسية في كلية التربية الرياضية بأبعاد رقم (١): (٩.٧ × ٦.٣ × ٣) م
- ٢- قاعة قسم القانون في كلية القانون رقم (٣) بأبعاد: (١٠.٦ × ٧ × ٣) م
- ٣- قاعة دراسية في كلية العلوم رقم (١) بأبعاد: (٣ × ٦ × ٩) م

#### النتائج والمناقشة:

الجدول رقم (١) يمثل النتائج التي تم الحصول عليها في قاعة رقم (١) كلية التربية الرياضية حيث تبين النتائج أن مستوى الضوضاء المكافئ لهذه القاعة هو dB (A) 59.24 وبمقارنة هذه النتيجة مع المحددات الموضحة في الجدول رقم (٤) والتي تحدد المستوى الضوضائي بالحدود من dB (A) 35 نستنتج بان هذه القاعة خارج المحددات،

أما مستوى الضوضاء المكافئ Leq فيحسب باستخدام المعادلة التالية:

$$Leq = 10 \text{ Log } [(t_1 * 10^{L_1/10} + t_2 * 10^{L_2/10} + t_3 * 10^{L_3/10} + t_4 * 10^{L_4/10} \dots) / T]$$

Leq = الضوضاء المكافئ dB (A) , t = الفترة الزمنية الجزئية للتعرض للضوضاء (ساعة) , Li = الضوضاء للفترة الجزئية dB (A) , T = الفترة الكلية للتعرض للضوضاء (ساعة)

#### الدراسات السابقة:

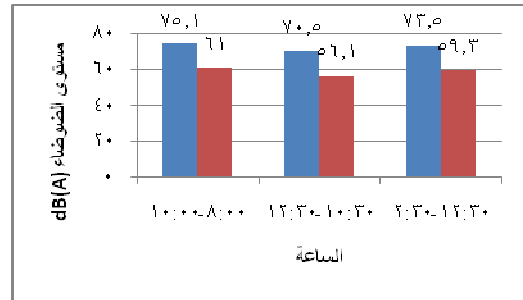
في دراسة قام بها الدكتور بهجت رشاد شاهين ومحمد منهل عبد الغني (٢٠٠٠) على أثر الانتقال الصوتي على مفاهيم وأصول وعمل القاعات الكلامية متوسطة الحجم وقد شملت الدراسة ثلاث قاعات مثلت قاعات المحاضرات والمؤتمرات والندوات في كلية الهندسة وكلية الصيدلة وكلية الطب في جامعة الموصل وقد تم التحري عن الضوضاء الداخلي وبينت النتائج إن مستوى الضوضاء الداخلي في قاعة كلية الصيدلة قد تراوح بين (٦٤-٦٥) dB(A) وكلية الطب (٦٨-٦٩) dB(A) وكلية الهندسة (٥٠-٥٤) dB(A). وقد فرضا أن أكثر المشاكل التي تظهر بعد التنفيذ في القاعات الكلامية يكون سببها عدم التزام المصمم بالقاعدة بالمعلوماتية الخاصة بحماية القاعة من المناسيب الضوضائية الداخلية والخارجية وقد توصلوا إلى ضرورة التزام المصمم بالقاعدة المعلوماتية الخاصة بتصميم القاعات الكلامية لضمان أفضل حجب للضوضاء وضرورة تغليف القاعات بمواد عازلة للصوت.

درس ياسر عبد الرزاق بليله وأنيس صديقي عام (١٩٨٨) التقييم الدقيق لأثر الضوضاء الصادرة من الوسط المحيط بالنسبة للنشاط الأكاديمي حالة دراسية لبعض مباني كلية الهندسة بجامعة الملك عبد العزيز حيث لوحظ أن معظم المباني الأكاديمية في الجامعة تعاني من مستوى عالٍ غير مقبول من الضوضاء تنبعث من مصادر عديدة وقد أظهرت نتائج الدراسة لمستويات الضوضاء الحاجة الفعلية لمزيد من الاهتمام بهذه الظاهرة حيث تبين بأن الضوضاء الصادرة من المحيط لمجموعة من المباني خصوصاً مباني كلية الهندسة تجاوزت كافة المقاييس المقبولة وكذلك فإن الضوضاء المحيطة في حرم كلية الهندسة تنبعث من مصدر متغير على الدوام ومتنقلة باستمرار.

في دراسة قام بها Paulo Herinque وآخرون (2009) حول قياس ميداني لنوعية الأصوات في صفوف الجامعة في البرازيل. لقد تم تقييم نوعية الأصوات في ٨ صفوف دراسية في الجامعة التقنية التي تم إنشائها ١٩٦٣ و ٧ صفوف في بناية كلية العلوم التطبيقية والتي تم إنشائها عام (٢٠٠٠). وفي هذا البحث تم تقييم نوعية الأصوات في صفوف الجامعة بمفهوم المعايير الصوتية (مستوى الضغط الصوتي المكافئ الداخلي والخارجي) وكذلك وقت ارتداد الصوت (الصدى). القياس الميداني أظهر بأن صف دراسي واحد في الجامعة التقنية في البرازيل أظهر مستوى ضغط صوتي مكافئ داخلي أعلى من القيمة المسموح بها وهي 50 dB(A). فترة ارتداد الصوت (الصدى) تم قياسها في كلية العلوم التطبيقية وكانت فترة ارتداد الصوت لـ ٦ صفوف متطابقة مع المواصفات. ومن ناحية أخرى فإن ٦ صفوف في الجامعة التقنية أظهرت زيادة في وقت ارتداد الصوت والذي يقدر بـ 0.6 ثانية الصف الذي يقل عن حجم

إن أسباب الضوضاء الداخلي في القاعة هو المكيفات والمراوح والتي لم تكن مشتغلة إما مصادر الضوضاء الخارجي فهو تجمهر الطلاب الآخرين خارج القاعة ومولدات الكهرباء الديزل المشتغلة ويسلّل الضوضاء الخارجي عبر فتحات الأبواب والشبابيك كما ينتقل من خلال السقوف الغير معزولة صوتياً . وقد يعزى سبب انتقال الضوضاء الخارجي إلى داخل القاعة أيضاً إلى عدم عزل الجدران صوتياً. إما فيما يخص نسبة الكلام الأستاذ إلى الضوضاء SNR فإننا نلاحظ إن الصف الأول والذي يبعد ١ م عن الأستاذ قد تراوح فيه إل SNR من +٥ إلى +٩.٩ dB(A) بينما الصف الوسطي الذي يبعد عن الأستاذ ٤ م قد تراوح إل SNR من ٢.١٤- إلى ٧.٠٤ dB(A) والصف الأخير الذي يبعد عن الأستاذ ٧ م قد تراوح إل SNR من ٧.٠٠- إلى ١١.٩ dB(A) ومن مقارنة هذه النتائج التي تحدد إن إل SNR يجب أن تكون في القاعة الدراسية +١٢ نلاحظ إن الصف الأول هو الوحيد الذي لم يتأثر كثيراً أما الصفوف الأخرى فإنها تعاني من سوء فهم كلام الأستاذ وارتفاع مستوى الضوضاء الداخلي والمسافة بين الأستاذ والمتلقي(الطالب). أما فترة ارتداد الصوت (الصدى) فقد كان ٠.٢٥ ثا وهو مطابق لمحددات منظمة الصحة العالمية المبينة في جدول (٤) والتي تشترط ألا يزيد زمن الصدى على ٠.٦ ثا في الصفوف الدراسية.

إن ٢٢ طالب على الأقل قد تعرض إلى هذا المستوى من الضوضاء بمدة ٦ ساعات في ذلك اليوم وهو ضمن الحدود المسموح به حسب ما مبين في الجدول (٥). كان مستوى الضوضاء الخارجي 75.1 و 70.5 و 73.5 (A) dB والضوضاء الداخلي 61.0 و 56.1 و 59.3 dB للفترات بالساعة (١٠:٠٠-٨:٠٠) و (١٠:٣٠-١٢:٣٠) و (٢:٣٠-١٢:٣٠) وبهذا يكون تخميد الأبواب والشبابيك للضوضاء ١٤.١ و ١٤.٤ و ١٤.٢ dB(A) على التعاقب وكما مبين بالشكل (٣) وهو مستوى غير مطابق للمواصفات الذي يحدد بأقل نسبة للتخميد 40 dB(A).



شكل (٣) الضوضاء الداخلي والخارجي لقاعة ١- تربية رياضية

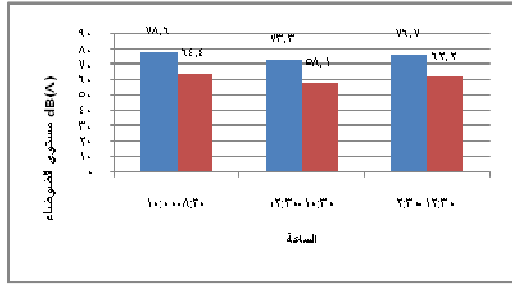
اليوم : الثلاثاء

التاريخ ٢٧ / ١٢ / ٢٠١٠

المرحلة: الأولى

الصدى(ثا)	SNR dB(A)			أقل تخميد dB(A) حسب المصدر (١)	تخميد الضوضاء للجدران والشبابيك والباب dB(A)	مستوى الضوضاء الداخلي غير مشغولة وبدون تشغيل الأجهزة dB(A)	مستوى الضوضاء الخارجي dB(A)	Leq dB(A)	مستوى الضوضاء الداخلي مشغولة من قبل الطلبة dB(A)	صوت الأستاذ dB(A)	حالة التشغيل	العدد	مصادر الضوضاء	عدد الطلاب	الساعة		
	الصف														إلى	من	
	الأول	الوسطي	الأخير														
	المسافة عن الأستاذ (م)																
0.25	+٥.٠٠	-٧.٠٤	-١١.٩	غير مطابق	١٤.١	٦١.٠	٧٥.١	٥٩.٢٤	٦١.٠	٦٦.٠	×	٢	مكيف هواء	٢٤	١٠:٠٠	٨:٠٠	
											×	١	مروحة				
													تجمهر الطلاب خارج القاعة				
	+٩.٩	-٢.١٤	-٧.٠٠	غير مطابق	١٤.٤	٥٦.١	٧٠.٥		٥٦.١	٦٦.٠	٦٦.٠	×	٢	مكيف هواء	٢٢	١٢:٣٠	
												×	١	مروحة			
														تجمهر الطلاب خارج القاعة			
+٥.٩	-٦.١٤	-١١	غير مطابق	١٤.٢	٥٩.٣	٧٣.٥	٥٩.٣	٦٢.٢		٦٢.٢	×	٢	مكيف هواء	٢٥	٢:٣٠	١٢:٣٠	
											×	١	مروحة				
													تجمهر الطلاب خارج القاعة				

جدول رقم (١) مستوى الضوضاء في كلية التربية الرياضية قاعة دراسية رقم (١)



شكل (٤) الضوضاء الداخلي والخارجي لقاعة (٣) - قانون

الجدول رقم (٢) يبين النتائج المستحصلة لقاعة قسم القانون رقم (٣). بينت النتائج إن مستوى الضوضاء المكافئ للقاعة ٦٢.٢٦ dB(A) وان على الأقل ٤٦ طالب قد تعرضوا لهذا المستوى من الضوضاء وبالمقارنة مع المواصفات المحددة بالجدول (4) يتبين لنا إن مستوى الضوضاء المكافئ هو خارج الحدود المسموح بها أما تعرض الطلاب في القاعات الثلاث لهذا المستوى فهو ضمن الحدود المقبولة. إن تخميد الضوضاء في هذه القاعة هو ١٤.٢ و ١٥.٢ و ١٤.٥ dB(A) للفترات المبينة بالشكل (٤).

اليوم: الأربعاء

التاريخ: ٢٠١١ / ١ / ٥

المرحلة: الثانية

الصدى (ثا)	SNR dB(A)			أقل تخميد ٤٠ dB(A) حسب المصدر (١)	تخميد الضوضاء للجدران والشبائيك والباب dB(A)	مستوى الضوضاء الداخلي غير مشغولة وبدون تشغيل الأجهزة dB(A)	مستوى الضوضاء الخارجي dB(A)	Leq dB (A)	مستوى الضوضاء الداخلي مشغولة من قبل الطلبة dB (A)	صوت الأستاذ dB (A)	حالة التشغيل	العدد	مصادر الضوضاء	عدد الطلاب	الساعة	
	الصف														من	إلى
	الأخير	الوسطي	الأول													
	المسافة عن الأستاذ (م)															
٦	٤	١														
0.28	-١٠.٤٦	-٦.٩٤	+٥.١	غير مطابق	١٤.٢	٦٤.٤	٧٨.٦	٦٢.٢٦	٦٤.٤	٦٩.٥	×	١	مكيف هواء	٥٠	١٠:٠٠	٨:٣٠
											×	٢	مروحة			
													تجهيز الطلاب خارج القاعة			
	-١٠.٤١	-٦.٩٤	+٥.١	غير مطابق	١٥.٢	٥٨.١	٧٣.٣		٥٨.١	٦٣.٣	×	١	مكيف هواء	٤٦	١٢:٣٠	١٠:٣٠
											×	٢	مروحة			
													تجهيز الطلاب خارج القاعة			
-١١.٤٦	-٧.٩٤	+٤.١	غير مطابق	١٤.٥	٦٢.٢	٧٦.٧	٦٢.٢	٦٦.٣	×	١	مكيف هواء	٤٧	٢:٣٠	١٢:٣٠		
									×	٢	مروحة					
											تجهيز الطلاب خارج القاعة					

جدول رقم (٢) مستوى الضوضاء في كلية القانون - قسم القانون - قاعة دراسية رقم (٣)

ويلاحظ ارتفاع مستوى الضوضاء الخارجي ويعزى ذلك إلى وجود مولد كهرباء ديزل مشغول خلال فترة الفحص قريب من القاعات كما إن جميع مستويات التخميد غير مطابقة للمحددات التي يجب ألا يقل التخميد في القاعات الدراسية عن ٤٠ dB(A). ويعزى سبب ذلك إلى عدم إحكام الفتحات في الشبائيك والأبواب إضافة إلى إن البناية متقدمة وتحتاج إلى صيانة كما إن الجدران غير معزولة صوتياً. إما فيما يخص نسبة المتكلم إلى الضوضاء الداخلي SNR فمن الملاحظ إن SNR للصفوف الأولى تتميز بكونها موجبة وهي بذلك تكون أفضل من الصفين الوسطي والأخير حيث سيعاني الطلبة خصوصاً في هذين

الصفين من عدم سماع المحاضرة. فتره ارتداد الصوت (الصدى) في هذه القاعة ٠.٢٨ ثا وهو ضمن الحدود المسموح بها حسب ما مبين في جدول (٤)

يبين الجدول رقم (٣) النتائج المستحصلة لقاعة رقم (١) - قسم علوم الحياة والتي تبين إن مستوى الضوضاء المكافئ لهذه القاعة ٦٦.٩٢ dB(A) وان على الأقل ٤٧ طالب قد تعرضوا لهذا المستوى من الضوضاء لمدة ٦ ساعات وبمقارنة هذه النتائج مع المحددات المذكورة في الملحق يتبين لنا إن مستوى الضوضاء المكافئ لهذه القاعة هو خارج الحدود المسموح بها أما تعرض الطلبة لهذا المستوى من الضوضاء فهو ضمن الحد المقبول.

الصفين من عدم سماع المحاضرة. فتره ارتداد الصوت (الصدى) في هذه القاعة ٠.٢٨ ثا وهو ضمن الحدود المسموح بها حسب ما مبين في جدول (٤)

يبين الجدول رقم (٣) النتائج المستحصلة لقاعة رقم (١) - قسم علوم الحياة والتي تبين إن مستوى الضوضاء المكافئ لهذه القاعة ٦٦.٩٢ dB(A) وان على الأقل ٤٧ طالب قد تعرضوا لهذا المستوى من الضوضاء لمدة ٦ ساعات وبمقارنة هذه النتائج مع المحددات المذكورة في الملحق يتبين لنا إن مستوى الضوضاء المكافئ لهذه القاعة هو خارج الحدود المسموح بها أما تعرض الطلبة لهذا المستوى من الضوضاء فهو ضمن الحد المقبول.



٣- وضع حاجب أو حاجز على كل مولدات الكهرباء الديزل في جامعة تكريت منعا لانتقال الضوضاء إلى القاعات والأبنية

**المصادر:**

بهجت رشاد شاهين, محمد منهل عبد الغني (٢٠٠٠). (دراسة أثر الانتقال الصوتي على مفاهيم وأصول تسقيط وعمل القاعات الكلامية متوسطة الحجم (٢٠٠-٤٠٠) مقعد) - تطبيقات ميدانية- المؤتمر العربي لتقنيات العزل في المنشآت - بغداد.

طارق أحمد محمود / (١٩٨٨). (علم وتكنولوجيا البيئة) جامعة الموصل

Bridget, M., and Julie, E. (2003). (The Effects of Noise On Children at School: a Review Journal., Building Acoustics Volume10 No.2, PP.97-106, 2003

Dave, G. (2003). (A new Standard for acoustics in Classroom. Journal of Engineers Newsletter. Volume 32 No.1.

Michel, V. and Zerhan, K. (2002). (Some European policies regarding acoustical comfort in educational buildings).Noise Control Engineering Journal. Vol. 50, No. 2.pp 58-62

Paulo, H., Trombetta, Z., Andressa, and Maria F. (2009). (Field Measurement of acoustic Quality in University Classroom), Journal of Scientific & Industrial Research Volume. 68 ; PP.1053 – 1057 .

Yasser, A. Balila and Anis, A. Siddiq (1999). (Critical evaluation of the noise environment with respect to academic activities: a case study of some buildings in faculty of engineering in King Abdul Aziz University) JKAU: Eng. Sci., Volume. 11 no. 1, pp. 193-210

Zhany, p., Xian, p., Zheny Shauangiin Wei Yanjuang C., and Fang (2007). (Impact analysis and Control of Campus Environmental Noise in Guangxi University)-Journal of Environmental Science and Management

مستوى الصوت dB(A)	فترة التعرض (ساعة)
٩٠	٨
٩٢	٦
٩٥	٤
٩٧	٣
١٠٠	٢

**جدول رقم (٥) فترات التعرض القياسية المسموح بها للضوضاء في جو العمل**

**الاستنتاجات:**

١- مستوى الضوضاء الداخلي في القاعات الدراسية (الصفوف) هو أعلى من الحدود المسموح بها كما إن نسبة تخميد الجدران والأبواب والشبابيك للضوضاء اقل من المحددات الهندسية

٢- نسبة المتكلم إلى الضوضاء SNR في القاعات الدراسية منخفضة عدا صفوف جلوس الطلبة الأمامية. وهذا يؤثر على سماع وفهم المحاضرة من قبل الطلبة المتلقين وتزداد المشكلة سوءا لضعاف السمع

٣- وقت ارتداد الصوت (الصدى) هو ضمن المحددات المسموح بها لكافة الصفوف الدراسية في هذا البحث

٤- ساهمت مولدات الكهرباء الديزل بصورة مباشرة في تسلل الضوضاء إلى القاعات الدراسية

**التوصيات:**

١- يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار موضوع التلوث الضوضائي في تصميم أي قاعة دراسية في جامعة تكريت من الناحية المعمارية باختيار الحجم المناسب مع الأداء الجيد لتلك القاعة كما يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار موضوع العزل الصوتي للجدران والسقوف والأرضيات عند تصميم وتنفيذ أي بناية في جامعة تكريت إنشائيا وإحكام الأبواب والشبابيك التي توفر أفضل تخميد للضوضاء الخارجي وتمنع تسله خاصة القاعات الدراسية. وإجراء الصيانة الدورية للصفوف الدراسية

٢- ضرورة عمل التشجير حول الأبنية كحل بيئي مناسب يمنع من تقليل انتقال الضوضاء إضافة إلى إيجابياته البيئية الأخرى

## **Studying of noise pollution for selected classrooms in Tikrit university-Iraq**

Abbas Hadi Abbas

Dept. of Env. Eng. – College of Eng.-Tikrit University-Iraq

### **Abstract**

This research paper is accomplished to study some criteria which are related to noise pollution and their effects on the educational processes for selected classrooms in Tikrit University-Iraq. These criteria are representing in the equivalent indoor noise (Leq), Signal to Noise ratio (SNR), Reverberation time and the damping of walls, windows and doors to the outdoor noise. The equivalent indoor noise for all classrooms ranges were (66.92-59.24) dB(A) while the results showed acute decreasing in SNR especially to the students whom sitting in the classroom back sitting desks. Also the results showed that the Reverberation time was (0.24-0.28) sec which were within allowable limits. The damping ranges were (9.1-15.2) dB (A) and it is too much lesser than the acceptable limits.