العناصر الموسيقية وما يقابلها في علم الصوت " دراسة تحليلية "

أ.د/محمد المعتصم إبراهيم الخضر*
أ.د/محمد رياض أحمد عبد الحليم**
أ.د/أبرار مصطفى إبراهيم على***
نيفين فيصل فرحات الحمصى****

المقدمة:

توصل الإنسان قديماً إلى الكثير من الحقائق العلمية الهامة التي ساهمت بدور كبير في تقدم وتطور حياته، إلا أنه بمرور الزمن أهمل الكثير من تلك الحقائق الهامة مما كان له أثراُ سلبياً على هذا التقدم والتطور، (ناجى حسن قاسم – ٢٠٠٤ – ص١٣) ومن أهم هذه الحقائق العلمية هي وجود ارتباط وثيق بين علمي الموسيقى والصوت حيث أنهما ينتميان إلى مجال علمي واحد وهو المجال الذى يبحث فى جوهر الأصوات والذى يطلق عليه العلم الطبيعي الفيزيقى. (عبد الحميد زاهيد – ٢٠١٠ – ص١٦) حيث أن الصوت هو المادة الخام لعلم الموسيقى وعلم الصوت على حدٍ سواء، وقد اهتم علماء الفيزياء بدراسة هذه الظاهرة الطبيعية التي تنشأ عن اهتزاز الأجسام الرنانة معتمدين فى ذلك على أوتار الآلات الموسيقية والأحبال الصوتية للإنسان التى تُصدر النغمات الموسيقية لشرح وتفسير هذه الظاهرة بشكل بسيط . (عبد الحميد زاهيد – ٢٠١٠ – ص١٧)

إن النغمات الموسيقية التى تصدر عن أى آلة وترية مثل العود أو الكمان أو البيانو تنشأ عن إهتزاز أوتار هذه الآلة وهذا الإهتزاز يؤدى بدوره إلى إنتقال موجات الصوت خلال جزيئات الهواء من نقطة إلى أخرى حتى تصل هذه الموجات إلى طبلة الأذن فيحدث الشعور بالسمع، ويحتاج الصوت إلى وسط ينتشر خلاله فالصوت ينتشر خلال الغازات، السوائل والجماد ولا ينتشر فى الفراغ،(www.alfaisal-scientific.com) ولكل نغمة موسيقية تردد صوتى خاص بها فعند تحريك الوتر لإصدار نغمة (لا) مثلاً فإن عدد مرات إهتزاز أو تذبذب هذا الوتر فى الثانية الواحدة تسمى بالتردد ويقاس التردد بالهيرتز(ذ/ث) أى ذبذبة لكل ثانية،

*أستاذ النظريات والتأليف ورئيس قسم النظريات والتأليف سابقاً – كلية التربية الموسيقية – جامعة حلوان
**أستاذ علم النفس التربوي والتربية الخاصة وعميد كلية التربية سابقاً – كلية التربية – جامعة أسيوط
*** أستاذ النظريات والتأليف بقسم التربية الموسيقية ووكيل الكلية لشئون التعليم والطلاب كلية التربية النوعية جامعة أسيوط
****باحثة بمرحلة الدكتوراه والمدرس المساعد بقسم التربية الموسيقية – كلية تربية نوعية – جامعة أسيوط

www.alfaisalscientific.com) ومن خلال اطلاع الباحثة على مجموعة من المصادر التي تهتمبعلم الصوت أستشعرت الباحثة أهمية الربط بين عناصر الموسيقى وعناصر الصوت لأنهما يعدا وجهان لعملة واحدة وأن دارس الموسيقى لابد أن يدرك الوجهان معاً.

مشكلة البحث:

قد لاحظت الباحثة ندرة الدراسات العربية من قبل دارسى الموسيقى التى تناولت الربط بين علم الموسيقى وعلم الصوت، ومن هنا نبعت فكرة إعداد هذه الدراسة كمحاولة من الباحثة للربط بين العناصر الموسيقية وعناصر تكوين الصوت الفيزيقي.

أهداف البحث:

١) التعرف على عناصر الموسيقي.
٢) التعرف على عناصر الصوت.
٣) الربط بين العناصر الموسيقية وعناصر الصوت.

أهمية البحث:

تكمن أهمية هذا البحث في مساعدة طلاب ودارسي الموسيقى على إدراك العناصر الموسيقية في ضوء علم الصوت الذي يعد الجانب الطبيعي الفيزيقى للموسيقى، حيث أن ألقاء الضوء على العلاقة بين العناصر الموسيقية وما يقابلها في عناصر الصوت تعمل على اتساع الجوانب المعرفية لدارسي الموسيقى والنظر للموسيقى بصور أكثر وضوحاً وشمولية.

تساؤلات البحث:

١) ما هى عناصر الموسيقية؟
٢) ما هى عناصر الصوت؟
٣) ماهي العلاقة التي تربط عناصر الموسيقى وعناصر الصوت؟

حدود البحث:

– حدود زمانية عام ٢٠٢١
– حدود مكانية كلية التربية النوعية جامعة أسيوط

إجراءات البحث:

- منهج البحث:يتبع البحث المنهج الوصفى (تحليل محتوى).
- عينة البحث: – عناصر الموسيقية

– عناصر الصوت

- **أدوات البحث:**

الأشكال والجداول التوضيحية

المراجع والبحوث والدراسات السابقة

مصطلحات البحث:

علم الموسيقى Musicology

هو العلم الذى يهتم بدراسة الموسيقى من الناحية الأكاديمية النظرية والذى يختلف عن دراسة أساليب الأداء، التدريب والتأليف الموسيقى.(https://en.oxforddictionaries.com)

الصوت Sound

الإهتزازات التى تنتقل عبر الهواء أو خلال وسط آخر ويمكن سماعها عندما تصل إلى طبلة الأذن. (https://en.oxforddictionaries.com)

الترددات الصوتية Audio Frequencies

سرعة إهتزاز الأجسام وتقاس بعدد التضاغطات والتخلخلات التى ينتجها الجسم فى الثانية الواحدة.(Joshua Leeds – 2001 – p 280)

الدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بموضوع البحث:

أولاً: الدراسات العربية:

دراسة بعنوان

نوعية الصوت وإختلاف المحتوى الترددى لبعض الآلات الموسيقية [١]

هدفت الدراسة إلى إلقاء الضوء على الخواص الأساسية للصوت ومعرفة الفرق بين قوة الصوت، شدته، تردده، وكذلك توضيح نوعية الصوت لبعض الآلات الموسيقية مثل آلة البيانو، بعض الآلات الوترية، بعض آلات النفخ الخشبية والنحاسية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفى التحليلى، وأسفرت الدراسة على مجموعة من النتائج أهمها التوصل إلى العوامل الأساسية التى تؤثر على نوعية الصوت لكل آلة موسيقية، ففى

[١] – محمد المعتصم إبراهيم ، جلال الدين صالح : نوعية الصوت إختلاف المحتوى الترددى لبعض الآلات الموسيقية – بحث منشور – المؤتمر العلمى الثالث الموسيقى بين النظرية والتطبيق – كلية التربية الموسيقية – جامعة حلوان – القاهرة – ١٩٩٠.

آلة البيانو مثلاً يتوقف الرنين الصوتى على ثقل وكبر الشواكيش، مرونتها، مكان الطرق، نوعية وكثافة الأوتار، كما تؤدى قوة الطرق على الأصابع إلى التغيير فى تركيب نغمات السلسلة الهارمونية هذا بجانب حجم الصندوق المصوت، واستخدام البدال، أسلوب أداء العازف نفسه، بالإضافة لاستخدام الميكروفون وطبيعة قاعة العزف، وأن هناك عوامل أساسية تجعل لكل آلة موسيقية ألوان صوتية مميزة لها وبالتالى يمكن توظيفها للتعبير عن مواقف درامية معينة.

دراسة بعنوان

الترددات والألوان الصوتية كوسيلة للإستشفاء بين الماضى والحاضر[١]

هدفت الدراسة إلى إثبات القدرات الإستشفائية الكامنة فى الترددات والألوان الصوتية وإبتكار مؤلفات موسيقية تقوم على مزج التقنيات القديمة والحديثة واستخدامها كوسيلة للعلاج والإستشفاء وقد استخدمت هذه الدراسة على المنهج الوصفى التحليلى لعينة من أربعة أعمال موسيقية تقوم على الترددات والألوان الصوتية المؤثرة فى عملية الإستشفاء قامت الباحثة بتأليفها، وقد أسفرت الدراسة على مجموعة نتائج أهمها أنه يمكن إستخدام الذبذبات الصوتية كعامل إستشفائى فى علاج بعض الأمراض السيكولوجية والفسيولوجية.

دراسة بعنوان

تأثير التنافر بالجانب النغمى والزمنى[٢]

هدفت الدراسة إلى التعرف على مفهوم التوافق والتنافر وكيف تطور مبدأ التنافر الموسيقى على مر العصور، وكذلك التعرف على تأثير كل من العناصر الموسيقية مثل الزمن، الطبقات الصوتية، والألوان الصوتية على التوافق والتنافر إلى جانب التعرف على النظريات الخاصة بالتوافق والتنافر ومدى الإختلاف بينهما، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفى التحليلى لعينة منتقاه من نماذج لمدونات موسيقية من فترات تاريخية مختلفة توضح مفهوم التوافق والتنافر لكل فترة، وأسفرت الدراسة على مجموعة من النتائج أهمها إختلاف مفهوم التوافق والتنمافر على مر العصور، وان هناك عدة

---

[١] – مروة يوسف الصياد : الترددات والألوان الصوتية كوسيلة للإستشفاء بين الماضى والحاضر – رسالة دكتوراه – غير منشورة – كلية التربية الموسيقية – جامعة حلوان – القاهرة – ٢٠١٣.

[٢] – ريهام سيد شعبان الشرقاوى : تأثير التنافر بالجانب النغمى والزمنى – رسالة ماجستير غير منشورة – كلية التربية الموسيقية – جامعة حلوان – القاهرة – ٢٠١٤.

عناصر موسيقية لها تأثير على التوافق والتنافر الموسيقى مثل الزمن، الألوان الصوتية، الصبقة الصوتية، العناصر الإيقاعية، السرعة والتردد.

ثانياً: الدراسات الأجنبية:

دراسة بعنوان

التعرف على الآلات الموسيقية باستخدام تحليل زمن التردد[١]

هدفت الدراسة إلى تقديم طريقة تساعد على معرفة الآلة الموسيقية التي تقوم بعزف المدونات الموسيقية وذلك ممن خلال تحليل زمن التردد لكل آلة موسيقية على حدى، واتسخدمت الدراسة المنهج التجريبي حيث قام الباحث بتسجيل عزف مجموعة من الآلات الموسيقية (البيانو، الجيتار، الكمان) لبعض المدونات الموسيقية، ثم أستخدم طريقة آلية تم برمجتها لتقوم بتحليل التردد الزمني لكل آلة من الآلات الثلاثة والتعرف من خلال هذا التحليل على هوية هذه الآلة، واسفرت هذه الدراسة على مجموعة من النتائج أهمها إكتشاف طريقة جديدة تساعد على معرفة الآلة الموسيقية من خلال تحليل زمن التردد الخاص بها.

دراسة بعنوان

تحليل التردد الصوتي وشدة الصوت في الآلات الموسيقية الإيقاعية ذات الشكل الاسطواني باستخدام برنامج صوتي[٢]

هدفت الدراسة إلى التعرف على قيمة كل من التردد الصوتي وشدة الصوت الناتجة عن بعض الآلات الإيقاعية ذات الشكل الأسطواني، كما هدفت الدراسة لمعرفة تأثير قطر غشاء الآلة الإيقاعية الاسطوانية الشكل على كلاً من التردد الصوتي وشدة الصوت الصادر من الآلة، وقد استخدمت هذه الدراسة المنهج التجريبي حيث اعتمد الباحث في هذه التجربة على برنامج صوتي على الكمبيوتر لقياس التردد الصوتي وشدة الصوت للآلة، وقد اسفرت الدراسة على عدة نتائج أهمها

تعليق الباحثة :

[1] **-Etk_in Elver and Aydin AkanRecognition of Musical Instruments UsingTime-Frequency Analysis, Department of Electronics Engineering University of Istanbul 2000.**

[2] **- D N S Handayani1 and Y Pramudya1: Analysis of sound frequency and sound intensity in the cylindrical musical instrument using audacity software,Program StudiMagister Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Pramuka 42, Sidikan, Umbulharjo, Yogyakarta 2017.**

من خلال اطلاع الباحثة علىالدراسات السابقة لاحظت أن هذه الدراسات تتفق مع هذا البحث الراهن في أهمية الربط بين كلاً من علم الموسيقى وعلم الصوت، وأن التقدم والتطورالسريع الذي يحدث في الأجهزة والبرمجيات الصوتية يكون له تأثير كبير على تطور علم الموسيقى وعلم الآلات الموسيقية، كما أيتفق هذا البحث مع الدراسات الثلاث الأولى فى استخدام المنهج الوصفيالتحليلي، إلا أنه أختلف مع الدراسات الأجنبية في المنهج لانهما أعتمدا على المنهج التجريبي.

يتكون البحث من:

- الإطار النظرى:الموسيقولوجى – الموسيقى – الصوت.
- الإطار التطبيقى: ويشمل تحليل العناصر الموسيقية – تحليل عناصر الصوت – الربط بينهما .

أولاً:الإطار النظرى:

الموسيقولوجي:

إن الحديث عن الموسيقى بمجرد ذكر عناصرها، مفرداتها وتقنياتها فقط هو حديث غير مكتمل خاصة إذا جاء على لسان المهتمين بالدراسة الأكاديمية للموسيقى وصناعتها، حيث كان لإلتقاء الموسيقي بمجالات العلوم الإنسانية والدراسات التطبيقية الدور الكبير فى خلق أرضية معرفية جديدة مهدت لإكتشاف ما يعرف بالموسيقولوجي.(سمير بشة – ٢٠١٥ – ص٢/٢٢)

فى عام ١٨٢٧ ظهرت لأول مرة كلمة الموسيقولوجي باللغة الألمانية تحت مسمى Musickwessenschaft ثم تم ترجمتها إلى اللغة الفرنسية تحت مسمى Musicologie وبدأ الإعتراف بها تدريجياً فى الستينات من القرن التاسع عشر إلى أن تم إتخاذها كعنوان لمجلة تهتم بالأبحاث الموسيقية تُشرف عليها جمعية البحث الموسيقي عام ١٨٦٨.(http://ctupm.com/?p=371&long=ar)

جاءت الموسيقولوجي لتُأكد على أن البحث فى الموسيقى لابد أن يكون بناءً على منهج علمى واضح، مقاربات تحليلية دقيقة تعتمد المنطق، درجة معينة من الثبات حسب الوسائل والإمكانات المتاحة، القدرة على تفسير الظواهر السببية، وضع الفرضيات ذات الصلة بالموضوع الموسيقي، القدرة على التمييز بين القوانين الخاصة والقوانين العامة للمنظومة الموسيقية، تحديد الأهداف، التحري في إطلاق اليقينيات، الإبتعاد عن الخطاب الإنشائي والإعتماد على الخطاب العلمي القابل للتجديد والتطوير

والتنقيح هو المنهج الذى تقوم عليه الموسيقولوجي. (محمود قطاط – ٢٠٠٨ – ص٧) (http://ctupm.com/?p=371&long=ar)

أى أن الموسيقولوجي هى آلية للبحث تسعى من خلال أبحاثها ونتائجها إلى فهم الغموض الموسيقي أولاً، ثم إلى إفهامه عن طريق خطاب علمي واضح ودقيق.

(سمير بشة – ٢٠١٥ – ص٢/٢٢)

مراحل تطور الموسيقولوجي كآلية للبحث العلمي:

لكى تتضح لدينا الرؤية في معالجة الموضوعات المعنية بالبحث الموسيقي، كان علينا توضيح المراحل التاريخية والمنهجية التي مرت بها الموسيقولوجيا، يمكن تقسيم هذه المراحل إلى أربعة مراحل.

١– المرحلة الأولى:

وهي المرحلة التي إهتمت بإستعراض الأحداث الموسيقية، تاريخ المؤلفات والأعمال الموسيقية، البحث فى مسيرة أحصابها، مكانتهم الفنية، الإجتماعية وربما إنتماءاتهم السياسية.

٢– المرحلة الثانية:

إهتمت هذه المرحلة بدراسة تاريخ المؤلفين والمؤلفات الموسيقية دون تحليلها أو نقدها بالكيفية التي نعرفها هذه الأيام ولكن تحليلها بأساليب بسيطة وبدائية.

٣– المرحلة الثالثة:

أما هذه المرحلة فقد عنت بدراسة تاريخ المؤلفين والمؤلفات الموسيقية وذلك بالإعتماد على مناهج علمية عديدة أساسها المقارنة، التحليل، تفحص العناصر والمكونات الموسيقية من خلال معالجة السلالم والنسب بين الأصوات الموسيقية، الأجناس والأساليب وهو ما سمي بالموسيقولوجيا النظامية وهو تخصص قديم في تصوراته حديث في مناهجه ووسائله.

٤– المرحلة الرابعة:

أتسمت هذه المرحلة بدخول ما يسمى بالإختصاصات المجاورة للموسيقى مثل علم النفس، علم الصوت، علم الفيزياء، علم الآلات، التكنولوجيا الحديثة، علم الفلسفة، علم الإجتماع والعلوم السياسية وإهتمت هذه المرحلة بدراسة علوم الموسيقى وعلاقتها بهذه الإختصاصات المجاورة.

ومن خلال عرض هذه المراحل نلاحظ أنه تم التحول من المنهج التاريخي الذي يهتم بالأحداث التاريخية فقط إلى المنهج الوصفي فالمنهج التحليلى من خلال النظريات الموسيقية ومدارسها وصولاً إلى الموسيقولوجيا الشامة التى تربط بين الموسيقى والعلوم المختلفة الأخرى.

(http://ctupm.com/?p=371&long=ar) وبذلك أصبح الدور الأساسي الذي تسعى إليها الموسيقولوجي هو الكتابة بالأسلوب الحديث عن الموسيقى باستعمال خطاب ينتمي إلى مجال بحثي له أفكاره وأسلوبه وتراكيبه اللفظية ومفرداته التى تدل على أصحاب هذه التخصص.(سمير بشة – ٢٠١٤ – ص٣٧)

إن الإرتباط الذى حدث بين علم الموسيقى والعلوم الإنسانية أدى إلى ظهور مجموعة من التخصصات العلمية الدقيقة من بينها علم الإجتماع الموسيقي، علم السلالات والإجتماع الموسيقي، علم الآلات، علم الصوت، علم التداوي بالموسيقى، علم النفس الموسيقي وغيرها.(محمود قطاط – ٢٠٠٥ – ص١١)

إن الدخول في التجربة الموسيقولوجية والتفكير في موضوعات دقيقة يمكن أن يساعدنا على فهم الموسيقى من جهة ويحرك فينا اليقظة الموسيقولوجية من جهة اخرى، ولذلك فإن على الباحث في هذا المجال أن يتسلح بالمعارف المنهجية المتطورة بجانب الإطلاع المتعمق فى كافة العلوم المرتبطة بطبيعة التجربة الموسيقية التي يدرسها الباحث فى هذا المجال، أى أن الموسيقولوجى هى بمثابة القيادة الفلسفية التي تتقدم من أجل الفهم والإقرار بالفعل الموسيقي.(سمير بشة – ٢٠١٤ – ص١٩/٢٢)

وتعد هذه الرسالة أحد الدراسات في مجال الموسيقولوجي حيث قامت الباحثة فيها بالربط بين مجموعة من التخصصات وهي علم الموسيقى، علم الصوت وعلم النفس من خلال إستخدام الأساليب المنهجية والعلمية الحديثة في البحث العلمي.

الموسيقى:

تعددت وتنوعت تعريفات الموسيقى، وذلك وفقاً لتعدد وجهات نظر الباحثين فى هذا المجال، بالاضافة لتنوع المنظور الذى يرى من خلاله الباحث علم الموسيقى، ولذلك إختارت الباحثة تعريفاً يتماشى مع فكر هذه الدراسة، وهو التعريف الذى يرى أن الموسيقى علم وفن معاً، علم يبحث في خصائص الصوت من جوانبه الفيزيقية والرياضية المختلفة، وفن له تأثيره على النفس والمشاعر والوجدان.(ميسم هرمز توما – ٢٠١٨ – ص٥)

تتكون الموسيقى من أصوات وسكتات في نظم محدد على فترات زمنية محددة، ويتم عزفها بمختلف أنواع الآلات سواء كانت عضوية كصوت الإنسان أو التصفيق أو كانت بالآلات الموسيقية مثل الآلات الوترية، آلات النفخ والآلات اليقاعية، (www.marefa.org) وتعد الموسيقى من الفنون السمعية التى تؤثر بشكل مباشر على المستمع، فتجعله يرسم صوراً لأحداث، إنفعالات وتخيلات ذاتية تنعكس من مكونات وعناصر العمل الموسيقي من إيقاعات، ألحان، أساليب أداء وغيرها من مكونات هذا العمل .

الصوت:

هو ظاهرة فيزيقية تحدث عند إهتزاز أو تردد آلي لجسم ما، يصدر عنه موجة تتحرك وتنتشر في وسط مادي، يكون إما غاز أو سائل أو صلب، ولا تنتشر هذه الموجة في الفراغ، فإذا وضعنا جرساً في ناقوس زجاجي وفرغنا الناقوس من الهواء، فإننا لا نسمع صوت الجرس عندما يدق بسبب عدم انتقال هتزازات صوت الجرس في الفراغ، وباستطاعة الكائن الحي الإحساس بالصوت عن طريق عضو خاص يسمى الأذن، ويسمى الأحساس الذي تسببه تلك الإهتزازات أو الترددات بحاسة السمعwww.mandaeanunion.org.

إن النغمات الموسيقية التى تصدر عن أى آلة وترية مثل العود أو الكمان أو البيانو تنشأ عن إهتزاز أوتار هذه الآلة وهذا الإهتزاز يؤدى بدوره إلى إنتقال موجات الصوت خلال جزيئات الهواء من نقطة إلى أخرى حتى تصل هذه الموجات إلى طبلة الأذن فيحدث الشعور بالسمع، (www.alfaisal-scientific.com) وهذا يعني أنه لكى يحدث الصوت لابد من بذل جهد ما، فالموسيقى يبذل جهداً لتحريك وتر آلته الموسيقية يتسبب هذا الجهد في حدوث اضطراب على شكل تضاعطات وتخلخلات في الهواء المحيط بالوتر، ينتج عن حركة هذه التضاغطات والتخلخلات ذهاباً وإياباً مكونة الموجات الصوتية، التي تتحول إلى طاقة صوتية ولهذا فإن الصوت صورة من صور الطاقة.www.mandaeanunion.org

الإطار التطبيقى:

تحليل العناصر الموسيقيةMusic Elements Analysis:

وأول ما ينبغي التعرف عليه في تحليلنا العلمي للموسيقى هو عناصر ومكونات الموسيقى التي تتضافر وتتشابك معاً لإخراج العمل الموسيقي في نسق كُلي متماسك.

ويمكن تقسيم العناصر الموسيقية إلى:

- **عناصر أساسية جوهرية:**

الإيقاع – اللحن – النسيج – الصيغة

- **عناصر تعبيرية:**

السرعة – التظليل – اللون الصوتي

أولاً: العناصر الأساسية الجوهرية:

يعد الزمن (الإيقاع) والصوت (اللحن) هما العنصران الأساسيان لبداية فن الموسيقى في التاريخ، وقد سبق الإيقاع ظهور اللحن.(محمد محمود سامي حافظ – ١٩٨٦ – ص١٩٦)

١ – الإيقاع Rhythm

إشتقت كلمة إيقاع rhythm في اللغة الأوربية من لفظ rhuthmos اليوناني والمشتق بدوره من الفعل rheein بمعنى ينساب أو يتدفق، وفي اللغة العربية يرجح أن لفظ إيقاع مشتق من التوقيع وهو نوع من المشى السريع، إذ أن الإيقاع يظهر ويؤكد في الأصلين اللغويين اليوناني والعربي معاً على فكرة الحركة، (فؤاد زكريا – ٢٠١٨ – ص٣٨) والإيقاع هو تنظيم زمني لحركة اللحن، أى أنه النظام الوزني للنغمات في حركتها المتتالية خلال الزمن، كما أن البوادر الأولى للموسيقى تكون في كثير من الأحيان عبارة عن إيقاعاً خالصاً كما هو الحال عند كثير من القبائل البدائية التي تنحصر حياتها الموسيقية في دقات الطبول فحسب، والإيقاع هنا هو تكرار ضربة أو مجموعة من الضربات بشكل منتظم على نحو تتوقعها معه الأذن كلما آن أوانها. (فؤاد زكريا –١٩٧٦– ص٢١،٢٢)

٢ – اللحن Melody

هو العنصر المسؤول عن إرتفاع الأصوات أو إنخفاضها أى طبقة الصوت Pitch والمقصود بالصوت المرتفع هنا هو ذلك الصوت الذي تزيد سرعة ذبذباته في الثانية الواحدة، أما الصوت المنخفض فهو الصوت الذى تقل سرعة ذبذباته في الثانية الواحدة، وفي اللحن تتوالى الأصوات إرتفاعاً وإنخفاضاً ويكون للمؤلف الموسيقي حرية

التنقل بينها كما يشاء، غير أن هذه الحرية ليست مطلقة، بل تخضع لبعض القيود التي تمثل قواعد التأليف الموسيقي والتي تتغير من عصر إلى آخر، وهذا يعني أن اللحن هو العنصر المختص بالنغمات الموسيقية التي تتكون منها السلالم الموسيقية بجميع أنواعها، (فؤاد زكريا –١٩٧٦– ص٢٢،٢٣) ولذلك يعتبر اللحن من أهم عناصر الموسيقى كما يعتبر أساس البناء الموسيقي، واللحن في الموسيقى كالجملة المفيدة في اللغة حيث يجب أن يكون متدفقاً مترابطاً تتخلله وقفات وركوزات قصيرة لكى يصبح اللحن أكثر عمقاً وتأثيراً.(www.alittihad.ad)

٣– النسيج : Texture

هو طريقة توظيف الخطوط اللحنية مع بعضها في العمل الموسيقي وله ثلاث أنواع هى:

- النسيج المونوفوني Monophnic أى يتكون من لحن واحد، حيث أن كلمة Mono تعني واحد، وكلمة phnic تعني صوت، وهذا النسيج أحادي الصوت يتكون من خط لحني واحد دون أى مصاحبة له.

الشكل رقم (١) يوضح مثال للنسيج المونوفوني

- النسيج البوليفوني Polyphnic وهنا كلمة Poly تعني متعدد، أى النسيج المتعدد الأصوات، ويتكون من عدة خطوط لحنية مستقلة بذاتها عن بعضها البعض ولكنها تُسمع في آن واحد، وبالرغم من إمكانية تمييز كل منها على حدى، إلا أن هذه الخطوط اللحنية تكون متوافقة ومتوازية مع بعضها البعض وفق قواعد وشروط التوافق الصوتي.

الشكل رقم (٢) يوضح مثال للنسيج البوليفوني

- النسيج الهموفوني Homophonic وهو عبارة عن خط لحني أساسي له مصاحبة هارمونية لتقويته، وعند سماعه لا نستطيع أن نميز إلا هذا اللحن الأساسي لأن باقي الأصوات تكون مصاحبه لا ترتقي إلى أهمية هذا اللحن.

http://finearts.uobabylon.edu.iq/fileshare/articles

الشكل رقم (٣) يوضح مثال للنسيج الهموفوني

٤ – الصيغة أو القالب Form

هو العنصر الذي يبني المؤلف العمل الموسيقي عليه، وهو الخطة التي يحدد من خلالها المؤلف مسار وشكل هذا العمل من ناحية التركيب، أى أن القالب هو الشكل البنائي الذي يتكون من الهيكل العام للقطعة الموسيقية وأجزائها الأساسية وتفاصيل هذه الأجزاء والعلاقة التي تربط بينهما جميعاً،

https://www.maqamworld.comhttp://finearts.uobabylon.edu.iq/fileshare/articles/ وتعد دراسة القالب الموسيقي هى تحليل للترتيب الذي يسير عليه المؤلف الموسيقي في صياغته لموضوعاته اللحنية الرئيسية، وفي إنتقالاته بينها وبين ما ينسجه حولها من تنويعات وإستطرادات بحيث يكفل لعمله الفني تنوعاً حياً بجانب ضمان وحدة شاملة لأجزاءه.(فؤاد زكريا – ١٩٥٦ – ص٢٥)

إن لكل عصر قوالبه الموسيقية التي إزدهرت به، والتي تأثرت بالفنون المختلفة لهذا العصر خاصة فن العمارة، الرسم والشعر كما تأثرت بالمتغيرات الدينية، السياسية والإجتماعية المرتبطة بهذه الحقبة الزمنية،(www.djazairess.com) ولا تقف أهمية القالب الموسيقي عند مساعدة المؤلف على ترتيب أفكاره اللحنية وعرضها بطريقة منظمة، بل تمتد الأهمية إلى مساعدة المستمع على فهم وإدراك ما يريد الفنان التعبير عنه من خلال تسلسل أجزاء العمل الفني داخل القالب الموسيقي، وقد مر القالب الموسيقي بمراحل تاريخية عدة ارتبطت بنوع المادة الموسيقية، بتطور الآلة الموسيقية، فضلاً عن تقدم النظريات الموسيقية وخاصة التدوين الموسيقي الذي أسهم بشكل كبير في نقل المادة الموسيقية من منطقة إلى أخرى ومن عصر إلى آخر

وأدائها بنفس الترتيب، الآلية، التقنية والسرعة المطلوبة. (أحمد جهاد البدر – ٢٠١٩ – ص١٣)

- ثانياً: العناصر التعبيرية

١- السرعة Tempo

يقصد بهذا العامل سرعة ضربات الإيقاع في المقطوعة الموسيقية ويتم الإشارة إليه من قبل المؤلف أعلى المدونة الموسيقية بطريقتين، الأولى هى عبارة عن كتابة مصطلحات باللغة الإيطالية تدل على نوعية السرعة المطلوب أداء القطعة الموسيقية بها، مثل مصطلح Grave ويعنى أداء بطيء جدا (٢٤) bpm أوأقلBeat per minute أي ٢٤ ضربة في الدقيقة الواحدة أو أقل، مصطلح Adagio ويعني بطيء ولكن أسرع من سابقته (٦٦-٧٦)bpm، مصطلح Allegro يعني أداء سريع (١١٦-١٢٠)bpm، ومصطلح Presto يعني أداء سريع جداً (١٦٨-٢٠٠)bpm، وبالرغم من أن العازفين يلتزمون عادتاً في أدائهم بإشارات السرعة إلا أنه يوجد نطاق غير قليل من الاختلاف داخل الإشارة الواحدة، (فؤاد زكريا – ٢٠٢٨ – ص٤٢)لذلك ظهرت بعد ذلك طريقة أحدث وأكثر دقة وهى كتابة رقم بجوار علامة إيقاعية مثل (٦٠مثلاً) بجوار علامة النوار وهذا يعني أن سرعة المقطوعة ستون ضربة من زمن النوار في الدقيقة الواحدة (bpm)، والأداء البارع للعازف هو الذي يتجاوب مع روح المؤلف والعصر ليكشف عن المشاعر الكامنة داخل موسيقاه.https://www.syr-res.com/article/20015.html

الشكل رقم (٤) يوضح تدرج السرعة فى الموسيقى

٢- التظليل Dynamics

هو العامل المسؤول عن مدى قوة أو شدة أداء العازف للمؤلفة الموسيقية للتعبير عن مشاعر معينة يريد المؤلف نقلها إلى المستمع، وذلك من خلال إشارت

ومصطلحات يضعها المؤلف الموسيقي داخل المدونة الموسيقية مثل F وتعني الأداء بشدة، P وتعني الأداء بلين، cres < وتعني الأداء المتدرج في الشدة، dim > وتعني الأداء المتدرج في اللين، وذلك لتوجيه العازف إلى التعبير الوجداني الذي يهدف إليه المؤلف.https://ontology.birzeit.edu/term

المصطلح	الاختصار	المعنى
Piano	p	خافت
Mezzo-piano	mp	متوسط الخفوت
Pianissimo	pp	خافت جدا
Forte	f	شديد
Mezzo-forte	mf	متوسط الشدة
Fortissimo	ff	شديد جدا
Crescendo	<	التدرج من الخفوت إلى الشدة
Diminuendo	>	التدرج من الشدة الى الخفوت

الشكل رقم (٥) يوضح بعض مصطلحات التظليل واختصاراتها

٣- اللون الصوتيTone color or Timber

إن اللون الصوتى أو الطابع الصوتى هو الصوت ذو الصفة الخاصة الذى يصدر عن وسيط موسيقى معين، (آرون كوبلاند – ١٩٦١ – ص ١٠٥) فعندما يقوم المؤلف بكتابة لحن لآلة موسيقية ما أو لمجموعة من الآلات معاً فإنه يقوم بتحديد نوع الآلة وفقاً للون أو الطابع الصوتى الذى يريد المؤلف أن تتركه هذه الآلة على المستمع، أى أن المؤلف يختار الآلة ذات اللون الصوتى الذى يعبر بأفضل الأساليب عن الفكرة الموسيقية والمعنى التعبيرى الذى يريد إيصالها إلى المستمع، وهذا يتطلب أن يكون المؤلف الموسيقى على دراية كبيرة بمجموعة الألوان الصوتية للآلات المختلفة حتى يتثنى له أن يقوم بأفضل الخيارات التى تعبر عن مشاعره وأحاسيسه. (آرون كوبلاند– ١٩٦١– ص ١٠٧– ١٠٩)

هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر في اللون الصوتي لكل آلة موسيقية ومنها:

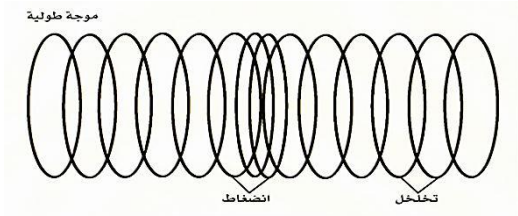
- عوامل مرتبطة بالصوت
- عوامل مرتبطة بمصادر الصوت
- عوامل مرتبطة بأساليب الأداء
- عوامل مرتبطة بنوعية الصوت
- عوامل مرتبطة بدمج مصادر الصوت

- عوامل مرتبطة بالمؤثرات الصوتية(نيفين فيصل – ٢٠١٧ – ص ٥٠)

تحليل عناصر الصوت Sound Elements Analysis

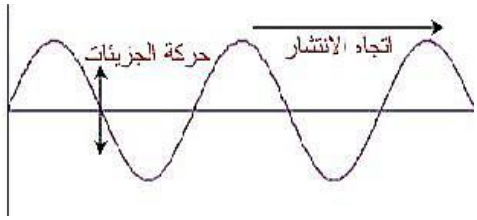
الموجات:

الموجات الطولية Longitudinal Wave : هى الموجات التي يكون فيها إهتزاز جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة، وتمثلها حركة الشوكة الرنانة عند طرقها فإن طرفيها يقومان بالاهتزاز فيتسببان فى حدوث إضطراب في جزيئات الهواء المحيطة بهما مكونة تضاغطات وتخلخلات تتحرك في نفس إتجاه إنتشار الموجة، وتمثلها أيضاً حركة الزمبرك عند دفعه فيقوم بعمل إضطراب في جزيئات الهواء المحيطة به مكوناً تضاغطات وتخلخلات يمكن متابعة حركتها في نفس إتجاه إنتشار الموجة، وينتشر الصوت في الهواء في صورة موجات طولية. (www.alfreed-ph.com)



الشكل رقم(٦)يوضح انتشار الموجة الصوتية على شكل تضاغطات وتخلخلات

الموجة المستعرضة Transverse Wave : هى الموجة التي يكون فيها اهتزاز جزيئات الوسط عمودي على إتجاه إنتشار الموجة، وتمثلها الحركة الموجية التي تحدث عندما نلقي حجراً في بركة ماء ساكنة، وتنتشر موجات الراديو فى صورة موجات مستعرضة. https://cnx.orgAu.edu.sy



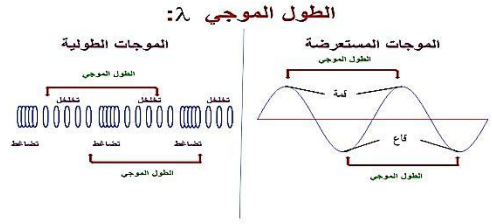
الشكل رقم (٧) يوضح كيفية إنتشار الموجة المستعرضة على شكل قمم وقيعا.

خصائص الموجات:

يوجد عدة خصائص للموجات من أهمها طول الموجة، سعة الموجة والتردد لأنها تؤثر في نوعية الصوت، حيث يوجد نوعين من الصوت الأول الصوت النقي أو البسيط وهو عبارة عن موجة يكون ترددها وسعتها ثابتين لا يتغيران خلال الزمن مثل صوت الذي يصدر من الشوكة الرنانة، والثاني الصوت المركب ، وهو يتكون من مجموعة من الأصوات النقية التي تختلف في التردد والسعة.

طول الموجة Wavelength :

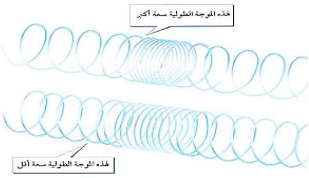
هو المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو مركزي تخلخلين متتاليين في الموجات الطولية، وهو المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين في الموجة المستعرضة ويرمز له بالرمز اليوناني لامدا(λ)، ويقاس بوحدة المتر أو السنتيمتر.



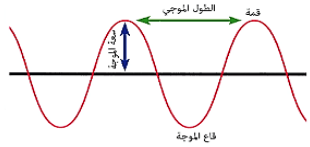
الشكل رقم (٨) يوضح الطول الموجي للموجة المستعرضة والطولية

سعة الموجة Amplitude :

هى أقصى إزاحة للموجة عن موقع سكونها، وهى نصف المسافة العمودية بين القمة والقاع وبزيادة المسافة بين القمة والقاع تزداد سعة الموجة، فالموجة المستعرضة كبيرة السعة فيها قمم عالية وقيعان عميقة، وفي الموجات الطولية الكبيرة السعة تكون التضاغطات فيها أكثر تقاربًا والتخلخلات أكثر تباعدا بعضها عن بعض مختلفة بذلك عن الموجة الطولية القليلة السعة، وتقاس السعة بوحدة المتر أو



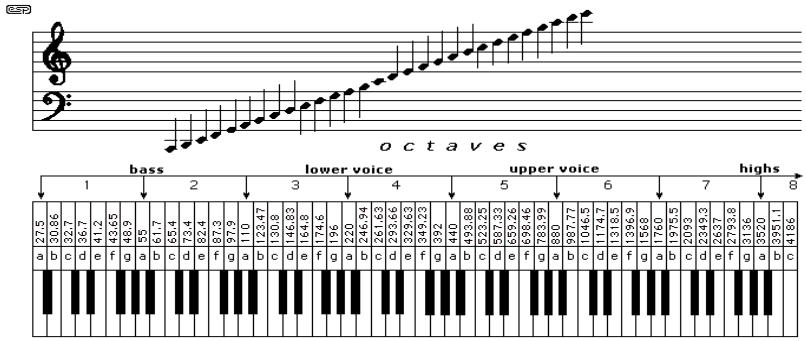
السنتيمتر. http://wavesmaram.blogspot.com



الشكل رقم (٩) يوضح سعة الموجة في الموجة المستعرضة والطولية

التردد Frequency

هو عدد الاهتزازات أو الذبذبات التي يحدثها الجسم المهتز في الثانية الواحدة، www.researchgate.net ولكل نغمة موسيقية تردد صوتى خاص بها، فعند طرق وتر نغمة (لا الوسطى) مثلاً فإن عدد مرات إهتزاز أو تذبذب هذا الوتر فى الثانية الواحدة تسمى بالتردد، أى أن التردد هو عدد الموجات التي يحدثها هذا الوتر في الثانية الواحدة، (عدد التضاغطات والتخلخلات التي تحدث في الثانية الواحدة)، ويقاس التردد بوحدة الهيرتز Hertz وتساوي ذبذبة لكل ثانية (ذ/ث) ويرمز له بالرمز(f)،والعلاقة بين التردد والطول الموجي علاقة عكسية أي أنه كلما زاد التردد قل الطول الموجي والعكس، ونلاحظ من الشكل التالي أن نغمة (لا الوسطى) ترددها = ٤٤٠ هيرتز وأن نفس النغمة الموسيقية (لا) بالأوكتاف الأعلى ترددها = ٨٨٠ هيرتز، وهذا يعني أن النسبة بين ترددات أى نغمتين يفصلهما أوكتاف واحد هى ١:٢، كما يوضح الشكل أيضاً الترددات الصوتية لنغمات آلة البيانو.



(www.alfaisal-scientific.com)

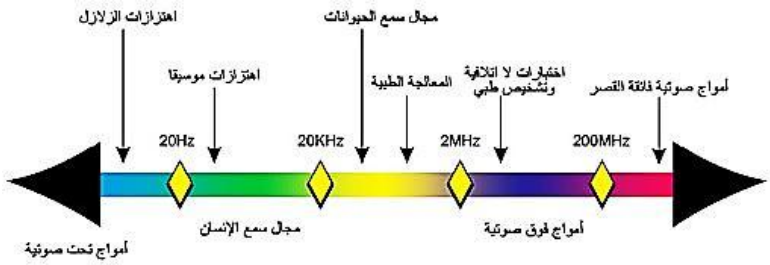
الشكل رقم(١٠) يوضح الترددات الصوتية لآلة البيانو

تنقسم الموجات الصوتية وفق ترددتها إلى ثلاث أنواع:

موجات صوتية Sound Waves: هى الموجات التي تقع في النطاق السمعي البشري العادي، والتي تتراوح مداها بين ٢٠ هيرتز إلى ٢٠٠٠٠ هيرتز (٢٠ كيلو هيرتز)، ويقل هذا المدى السمعي للإنسان مع تقدمه في السن. موجات فوق صوتية Ultrasonic Waves: وهى الموجات التي يزيد ترددها عن ٢٠٠٠٠هيرتز، وهى موجات تقع خارج نطاق حاسة السمع للأذن البشرية، ولكن تستطيع بعض الحيوانات سماعه مثل الكلاب والقطط كما تستخدمه الخفافيش والدلافين لتحديد موقع الأشياء من حولهم، كما أن لهذه الموجات استخدامات كثيرة في المجالات الطبية.

موجات تحت صوتية Infrasonic Waves: وهى الموجات التي يقل ترددها عن ٢٠ هيرتز، ولا تستطيع الأذن البشرية الإحساس بها وأهم مصدر لها هو الحركة الاهتزازية والانزلاقية لطبقات القشرة الأرضية وما ينتج عنها من زلازل وبراكين وعليه فإنها مهمة جدًا في رصد الزلازل وتتبع نشاط البراكين. وتستطيع بعض الحيوانات مثل الأفيال الإحساس بالزلازل قبل حدوثها، والشكل التالي يوضح الموجات الصوتية والفوق صوتية والتحت صوتية.

https://www.nasa.gov/specials/X59/science-of-sound.html



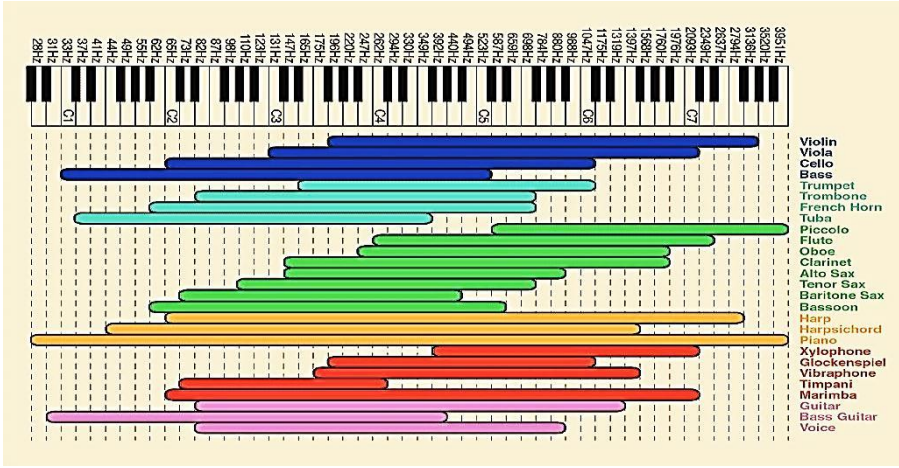
الشكل رقم (١١) يوضح المجال الترددي للموجات الصوتية والفوق صوتية والتحت صوتية

مواصفات الصوت:

للصوت عدة مواصفات وهي:

- **درجة الصوت Pitch(high & low tones):**

هي الصفة المرتبطة بحدة أوغلظ نغمة الصوت، والتي تعتمد كلياً على مقدار تردد هذه النغمة، فصوت النساء مثلاً يكون ذو درجة عالية لأن تردده مرتفع، ويوصف بالصوت الحاد، أما صوت الرجال فيكون ذو درجة منخفضة لأن تردده منخفض أيضاً، ويوصف بالصوت الغليظ، وتستطيع الآلات الموسيقية أن تنتج مدى واسع من درجات وطبقات الصوت، فنجد في الآلات الوترية أنه كلما زاد مقدار شد الوتر كلما زاد تردده وصدر عنه صوتاً أكثر حدة، وكلما زاد مقدار إرتخاء الوتر كلما قل تردده وصدر عنه صوتاً أكثر غلظة. (www.uobabylon.edu.iq) أما في آلات النفخ فيوجد صمامات تتحكم في طول عمود الهواء المهتز داخل الآلة، فعمود الهواء القصير ينتج صوتاً حاداً ذات تردداً مرتفعاً، وعمود الهواء الطويل ينتج صوتاً غليظاً ذات تردداً منخفضاً. (www.marefa.org) والشكل التالي يوضح ترددات نغمات آلة البيانو والمساحة الصوتية لمجموعة من الآلات الموسيقية والمساحة الصوتية للأصوات البشرية.



الشكل رقم (١٢) يوضح ترددات نغمات آلة البيانو والمساحة الصوتية لمجموعة من الآلات الموسيقية والمساحة الصوتية للأصوات البشرية)

- **شدة الصوت Intensity loud&soft:**

هى الصفة المرتبطة بمدى قوة أو ضعف الصوت فقد يكون الصوت ضعيفاً كالهمس، وقد يكون الصوت قوياً كالصراخ، وهناك درجات متفاوتة بين القوة والضعف، وتقاس شدة أو قوة الصوت بوحدة الديسيبيل db، فعندما يقوم العازف بنقر وتر من أوتار آلة الكمان مرتين بقوتين مختلفتين الأولى نقرة قوية فينتج عنها صوتاً شديداً، والثانية نقرة خفيفة فينتج عنها صوتاً ضعيفاً، وتعتمد شدة الصوت على بعد

المسافة عن مصدر الصوت، فكلما زادت هذه المسافة ضعف الصوت وانخفضت شدته https://ecat.education.gov.il

أمثلة لشدة الصوت بالديسيبل

الهمس يكون من١٠ –٢٠ ديسيبيل

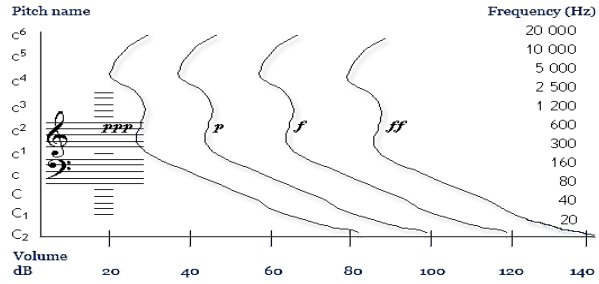
الكلام العادى من ٢٠ – ٣٠ ديسيبل

الموسيقى الصاخبة من ٩٠ – ١٠٠ ديسيبل

وإذا تعرض الإنسان لصوت يزيد عن ١٦٠ ديسيبل يسبب له صمماً دائماً، ويؤدي إلى الموت لو زادت شدة الصوت عن ١٩٠ ديسيبل.(أحمد هيبي – ٢٠١٩ – ص٧٦،٧٧)

يطلق على شدة الصوت في الموسيقى مستوى الديناميكية dynamic level، ويستخدم الموسيقي عدة مصطلحات للتعبير عن مستوى شدة النغمات الموسيقية مثل مصطلح Forte الذي يرمز له بالحرف" f " ويعني الصوت القوي والمصطلح Piano ويرمز له بحرف " p " ويعني الصوت الضعيف، والشكل التالي يوضح مجموعة من الرموز الموسيقية التي تعبر عن مستوى الديناميكية وما يقابلها من مستوى شدة الصوت بوحدة الديسيبل db.

(Catherine Schmidt–Jones – 2013 – p12)



الشكل رقم (١٣) يوضح مستوي الديناميكية والتردد وشدة الصوت

- مدة الصوت Duration (long & short time):

هي الصفة المرتبطة بمدى طول أو قصر زمن استمرارية أو ديمومة الصوت،

الشكل رقم (١٤) يوضح طول او قصر ديمومة الصوت

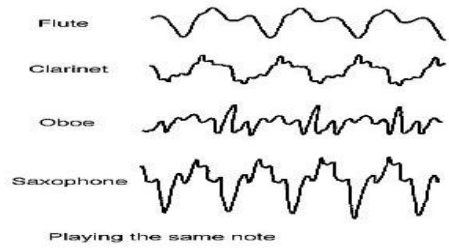
وفي الموسيقى يوجد مجموعة من العلامات الإيقاعية التي تدل على زمن استمرار النغمة الموسيقية، والجدول التالي يوضح أشكال هذه العلامات، اسمائها باللغة العربية، باللغة الفرنسية والزمن الصوتي لكل منها.

الزمن الصوتي	الاسم الفرنسي	الاسم العربي	شكل العلامة
ربع زمن	noire	السوداء	
زمن	blanche	البيضاء	
زمن ونصف	blanche pointée	بيضاء منقطة	
نصف زمن	croche	الكرونش	
ربع زمن	double croche	ذات الكرونش	
ثمن زمن	triple croche	ذات الثلاث كرونش	

يوضح الجدول رقم (١) العلامات الإيقاعية، اسمائها باللغة العربية، باللغة الفرنسية والزمن الصوتي لكل منها.

- **طابع الصوت Timber**

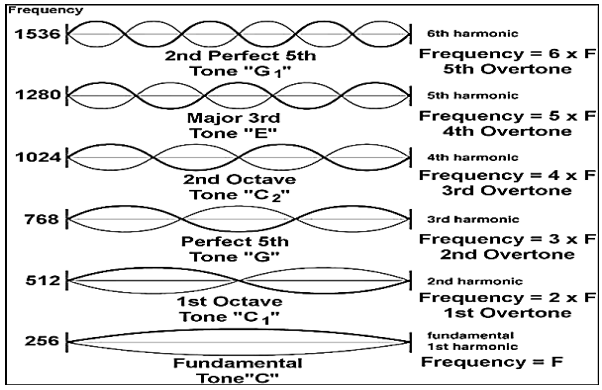
إن معظم الأصوات التي نسمعها حولنا أصوات مركبة، أى تتكون من مجموعة من الأصوات النقية التي تختلف فى ترددها وسعتها عن بعضها البعض، حيث أن طابع الصوت يرتبط بالتوافقيات Harmonics التي يولدها المصدر المهتز إضافة إلى التردد الأساسي. وبفضل هذه التوافقيات والتفاوت في شداتها، يمكن للأذن أن تميز صوت آلة موسيقية معينة عن آلة أخرى، حتى عندما يكون التردد الأساسي للصوت الصادر عنهما واحداً، والشكل التالي يوضح إختلاف شكل الموجات الصوتية الصادرة عن كل من آلة الإكسليفون، الأبوا، الكلارينت والفلوت التي تقوم جميعها بأداء نفس النغمة الموسيقية (نفس التردد) بنفس القوة.–http://arab-ency.com.sy/detail/5220



الشكل رقم (١٥) يوضح شكل الموجات الصوتية الصادرة عن آلات مختلفة تؤدى نفس النغمة

وهذا يعني أن كل نغمة موسيقية تتكون من خليط من النغمة التي تم عزفها والتي تسمى بالنغمة الأساسية Fundamental وعدد من النغمات الأعلى منها المتصلة بها والتي تسمى بسلسلة النغمات التوافقية Overtones المصاحبة للنغمة الأساسية، فعندما يقوم الموسيقي بعزف نغمة (دو) مثلاً فإن اهتزاز الوتر الكلي هو الذي يُصدر هذه النغمة الأساسية، وفي نفس الوقت يهتز الوتر في مقاطع منفصلة، فيهتز في جزءين أو ثلاثة أو أربعة أجزاء أو أكثر، وكل من هذه الاهتزازات يُصدر نغمة توافقية ذات تردد وطبقة صوتية أعلى من النغمة الأساسية، ويكون تردد النغمة التوافقية الأولى ضعف تردد النغمة الأساسية، وتردد النغمة التوافقية الثانية ضعفي تردد النغمة الأساسية، وتردد النغمة التوافقية الثالثة ثلاث أضعاف تردد النغمة الأساسية وهكذا، وكلما زاد عدد المقاطع المهتزة في الوتر، ارتفع تردد النغمة التوافقية الصادرة، كما يساعد عدد النغمات التوافقية وقوتها على تحديد نوعية وطابع الصوت المميز لكل آلة موسيقية، والشكل التالي يوضح النغمة الأساسية والنغمات التوافقية المصاحبة لها.

https://blog.soundsnap.com/glossary/overtone/



الشكل رقم (١٦) يوضح النغمات التوفقية على وتر الآلة الموسيقية

نتائج البحث:

من خلال تحليل عناصر الموسيقى وعناصر الصوت في الإطار التطبيقى أستطاعت الباحثة الأجابة على أسئلة البحث التالية:

١) ما هى عناصر الموسيقية؟

وللإجابة على السؤال الأول قامت الباحثة بتقسيم العناصر الموسيقية إلى:

- **عناصر أساسية جوهرية:**

الإيقاع – اللحن – النسيج – الصيغة

- **عناصر تعبيرية:**

السرعة – التظليل – اللون الصوتي

ثم قامت بشرح كل عنصر بالتفصيل في الإطار التطبيقي.

٢) ما هى عناصر الصوت؟

وللإجابة على السؤال الثاني قامت الباحثة بشرح وتحليل هذه العناصر:

- **الموجات : الموجات الطولية – الموجات المستعرضة**
- **خضائص الموجات: طول الموجة – سعة الموجة – التردد**
- **مواصفات الصوت: درجة الصوت – شدة الصوت – مدة الصوت – طابع الصوت**

٣) ماهي العلاقة التي تربط عناصر الموسيقى وعناصر الصوت؟

وللإجابة على السؤال الثالث قامت الباحثة بشرح عناصر الموسيقى وما يقابلها في الصوت في الإطار التطبيقي ومن خلال الجدول التالي تستعرض الباحثة مواصفات الصوت وما يقابلها في الموسيقىبشكل أكثر إجمالاً.

الصوت	الموسيقى
درجة الصوت Pitch الغليظ – الحاد – وما بينهماوحدة القياس (Hz)	طبقات الصوت Pitch باص – تينور – الطو – سبرانو
شدة الصوتIntensity الخفوت – الشدة – وما بينهماوحدة القياس (db)	مستوى الديمانيكيةDynamic level pp – p – f – ff
مدة الصوتDuration	الإيقاع والأشكال الإيقاعيةRhythm
طابع الصوت Timber	اللون الصوتي Tone color or Timber

جدول رقم (٢) يوضح مواصفات الصوت وما يقابلها في الموسيقى

ومن خلال عرض أهم العناصر المكونة لكل من الموسيقى والصوت يظهر قدرالإرتباط والتكامل بين هذين المجالين، كما تتضح مدى أهمية دراسة كل من علم الموسيقى وعلم الصوت معاً.

توصيات البحث:

توصى الباحثة بالاتى :

– تشجيعالأبحاث والدراسات البينية التي تربط بين علم الموسيقى والعلوم الأخرى مثل علم الصوت، علم الآلات، علم الرياضيات، علم النفس،علم الإجتماع والطب وغيرها من العلوم.

– زيادة وعى دارسي الموسيقى بأهمية إدراك الجوانب الفيزيقية والرياضية المرتبطة بالموسيقى من خلال إقامة الندوات والمؤتمرات العلمية في هذه المجالات.

– إقامة معمل للصوت داخل الكليات المتخصصة في دراسة الموسيقى مما يتيح للطلاب التعامل مع اجهزة الصوتيات بصورة عملية .

مراجع البحث:

١) آروان كوبلاند: كيف تتذوق الموسيقى – ت محمد رشدان – الشركة القومية للطباعة والنشر – القاهرة – ١٩٦١.

٢) أحمد جهاد البدر: مدخل إلى الأشكال والقوالب الموسيقية الغربية والعربية – دار الفتح – بغداد – ٢٠١٩.

٣) عبد الحميد زاهيد : علم الأصوات وعلم الموسيقى دراسة صوتية مقارنة – دار يافا العلمية للنشر والتوزيع – الأردن – ٢٠١٠.

٤) فؤاد زكريا : مع الموسيقى ذكريات ودراسات – مؤسسة هنداوي سي آي سي – المملكة المتحدة – ٢٠١٨.

٥) سمير بشة : ملابسات الخطاب الموسيقولوجي من خلال أشغال "فيتيس" و"أولار"، الخطاب الموسيقي وسؤال الهوية – أشغال الندوة العلمية لوحدة بحث تحليل الخطاب الموسيقي – المعهد العالي للموسيقى – صفاقس – ٢٠١٤ .

٦) محمود قطاط : التراث الموسيقي العالمي، المقامات المشرقية فى الموسيقى التونسية المعاصرة – مركز النشر الجامعى – تونس – ٢٠٠٨.

٧) محمد محمود سامي حافظ : قواعد الموسيقى الغربية وتذوقها – مكتبة الأنجلو المصرية – القاهرة – ١٩٨٦.

٨) ميسم هرمز توما : عناصر تكوين الموسيقى والغناء "منظور بحثي" – مكتب الفتح – بغداد – ٢٠١٨.

٩) ناجي حسن قاسم : دراسات في سيكولوجية الموسيقى – دار الكتاب العلمية للنشر والتوزيع – القاهرة – ,٢٠٠٤

10) Catherine Schmidt-Jones:Sound,Physics and Music – Rice University – Houston – Texas – 2013.

11)https://www.syr-res.com/article/20015.html

12) www.alfaisal-scientific.com

(13)https://en.oxforddictionaries.com

(١٤) http://finearts.uobabylon.edu.iq/fileshare/articles

(15)https://ontology.birzeit.edu/term

(16) https://www.nasa.gov/specials/X59/science-of-sound.htm

(17) https://blog.soundsnap.com/glossary/overtone

ملخص البحث

أكتشف الإنسان قديماً وجود إرتباط وثيق بين علمى الموسيقى والصوت حيث أنهما ينتميان إلى مجال علمى واحد وهو المجال الذى يبحث فى جوهر الأصوات والذى يُطلق عليه العلم الطبيعى الفيزيقى، حيث أن الصوت هو المادة الخام لعلم الموسيقى

وعلم الصوت على حدٍ سواء، قد لاحظت الباحثة ندرة الدراسات العربية من قبل دارسى الموسيقى التى تناولت الربط بين علم الموسيقى وعلم الصوت، ومن هنا نبعت فكرة إعداد هذا البحث كمحاولة من الباحثة للربط بين العناصر الموسيقية وعناصر تكوين الصوت الفيزيقي.

ويهدف هذ البحث الى:

١) التعرف على عناصر الموسيقي.
٢) التعرف على عناصر الصوت.
٣) الربط بين العناصر الموسيقية وعناصر الصوت.

وينقسم البحث الى جزئين:

- أولاً: الاطار النظرى ويشمل: الموسيقولوجى – الموسيقى – الصوت.
- ثانياً: الإطار التطبيقي ويشمل: تحليل العناصر الموسيقية – تحليل عناصر الصوت – الربط بينهما.

وأختتم البحث بالنتائج والتوصيات

Research Summary

In the past, mankind discovered that there is a close connection between the sciences of music and sound, as they belong to one scientific field, which is the field that investigates the essence of sounds, which is called physical science, as sound is the raw material for both musicology and acoustics alike. The researcher has noticed the scarcity of studies Arabic by students of music, which dealt with the link between musicology and acoustics, and from here the idea of preparing this research arose as an attempt by the researcher to link the musical elements and the elements of physical sound formation.
This research aims to:
1) Recognize the elements of music.
2) Recognize the elements of sound.
3) The connection between the musical elements and the sound elements.
The research is divided into two parts:
• First: the theoretical framework which includes: musicology - music - sound.
• Second: the applied framework which includes: analyzing the musical elements - analyzing the sound elements - linking them.
The research concluded with results and recommendations