الإستفادة من تردد سلسلة النغمات التوافقية لتحسين الإتزان الإنفعالي

إشراف – أ.د/ فاطمة محمود الجرشة [١]
أ.د/ سعدية محمد بهادر [٢]
م.د/ مها سامي الخطيب [٣]

الباحثة/ مروة حسن سيد محمد *

مقدمة :

تعتبر الموسيقى فناً تعبيرياً تكمن فيه معاني جمالية فلسفية حيث أنها نسيج نغمي ذو جوانب متداخلة ومتماسكة بشكل إنسيابي يجعل المتعة تتسرب إلى آذان المستمع ثم إلى وجدانه بانفعالات مختلفة يعبر عنها مؤلفها . فالموسيقى فن متكامل مثله مثل أي علم ، حيث يرتكز على عدة عناصر هامة أساسية لإظهار شكله ، وقد مر بعدة أطوار منذ نشأته حتى إكتماله ، ولولا البحوث لما إكتمل علم في هيئته .

والعلاقة التي تربطنا بالموسيقى هي المتعة وليس الفهم ، فمعظمنا لا يعرف مكونات الموسيقى ، وكيف يتعامل الموسيقيون مع مزاجنا بإستخدام الأوتار وقطع الخشب وأطوال الأنابيب فقط ، فمعظمنا يعتقد أن الموسيقى مبنية بالكامل على الفن، ولكن هذا ليس صحيحاً ، هناك قواعد المنطق والهندسة والفيزياء الكامنة وراء الجانب الإبداعي للموسيقى. فقد إعتمد تطور الموسيقى والآلات الموسيقية على مدى آلاف السنين الماضية على التفاعل المستمر بين الفن والعلم [٤].

مشكلة البحث :

من خلال دراسة الباحثة للمسافات الموسيقية في مادة تدريب السمع ، وجدت أن بعض المسافات والذبذبات الموسيقية تؤثر تأثيراً مباشراً على الجهاز العصبي لجسم الإنسان ، مما دعا الباحثة لعمل بحث تتناول فيه دراسة ترددات سلسلة النغمات التوافقية لبعض المسافات تامة التوافق وما الذي يميزها عن باقي المسافات.

---

[١] أستاذ بقسم العلوم الموسيقية التربوية – كلية التربية الموسيقية – جامعة حلوان.

* باحثة بمرحلة الدكتوراة – قسم العلوم الموسيقية التربوية – كلية التربية الموسيقية – جامعة حلوان.

[٢] أستاذ بقسم الدراسات النفسية للأطفال – كلية الدراسات العليا – جامعة عين شمس.

[٣] مدرس بقسم العلوم الموسيقية التربوية – كلية التربية الموسيقية – جامعة حلوان.

[٤] أحمد سعيد قطب : " تصور مقترح قائم على الدراما الموسيقية لتنمية الأداء في الإرتجال الموسيقي التعليمي " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الموسيقية ، جامعة حلوان ، ٢٠١٤ ، ص٤.

هدف البحث :

يهدف هذا البحث إلى :

التعرف على ترددات سلسلة النغمات التوافقية ، وعلاقتها بكلاً من المسافات الموسيقية ، وبالآلات الموسيقية .

أهمية البحث :

ترجع أهمية هذا البحث إلى الإهتمام بمعرفة سلسلة النغمات التوافقية وترددتها وعلاقتها بالمسافات الموسيقية مما قد يساهم في إثراء المجال البحثي بموضوعات بحثية تلائم سوق العمل والتطورات التكنولوجية الحديثة .

أسئلة البحث :

١- ما تردد الصوت ؟

٢- ما ترددات سلسلة النغمات التوافقية ؟

٣- كيف يمكن من خلال ترددات سلسلة النغمات التوافقية التعرف على المسافات التامة ؟

* **إجراءات البحث :**

منهج البحث :

منهج وصفي تحليلي ، وهو المنهج الذي يعتمد على تحليل الوثائق والبيانات للإستفادة منها في البحث الحالي .

أدوات البحث :

- مراجع ودراسات سابقة .
- جهاز كمبيوتر .
- صور لتوضيح وتحليل شكل تردد النغمات وعلاقتها بسلسلة النغمات التوافقية.

مصطلحات البحث :

التردد Frequency :

سرعة إهتزاز الأجسام وتقاس بعدد التضاغطات والتخلخلات التي ينتجها الجسم المهتز في الثانية الواحدة .[1]

[1)] Joshua Leeds., " The Power of sound ", (Vermont : Healing Arts Press, 2001) P.280

النغمات التوافقية Overtones :

هي مجموعة من النغمات ذات ترددات تنشأ من مضاعفات تردد النغمة الأساسية ، وترتبط ترددا تها ببعضها البعض بنسب معينة تبعاً لمصدر الصوت .[١]

المسافة الموسيقية :

هي المساحة الصوتية بين نغمتين متتالين أو غير متتاليتين صعوداً أو هبوطاً ، وتسمى المسافة حسب البعد الصوتى بين النغمتين .

اللون الصوتي :

يقصد به نوعية الصوت ويحدده عدد وقوة النغمات التوافقية الصادرة مع النغمة الأساسية.[٢]

الإتزان الإنفعالي :

هو قدرة الفرد على ضبط إنفعالاته والتعبير عنها بصورة ناضجة متزنة بعيدة عن تعبيرات الطفولة وعن التهور والإندفاعية ولا يتسم سلوك الفرد على أنه مذعور أو واقع تحت ضغط شديد ، وأن تكون حياته الإنفعالية رزينة لا تتذبذب وتتقلب لأسباب تافهة بين المرح والإنقباض ، وبين الحزن والفرح ، وبين الضحك والبكاء وبين الزهو والخنوع وبين التحسس والفتور[٣]

كما يعرف بأنه قدرة الفرد ووعيه بانفعالاته بما يمكنه من ضبط النفس والثبات والإستقرار والصمود أمام مواقف الحياة المختلفة [٤].

تعريف إجرائي للإتزان الإنفعالي :

هو الدرجة أو النتيجة التي حصل عليها الطفل من خلال مقياس الإتزان الإنفعالي وعلاقته بالموسيقى المستخدمة في الدراسة الحالية .

ينقسم البحث إلى جزئين هما :

أولاً: الإطار النظري ويشتمل على :

١. دراسات سابقة.
٢. الصوت.
٣. سلسلة النغمات التوافقية.

---

[1] Guy Oldham and Murray Campbell .," Harmonics ", the New Grove Dictionary of Music and Musicians , (New York University Press, 2001) vol. 18

[2] John Askill., " Physics of musical sounds " , New York :D. Van Nostr and Company , 1979 , P.63

[٣] راجح احمد عزت : " أصول علم النفس " ، الإسكندرية ، المكتب المصري الحديث ، ٢٠١٦ ، ص ١٦.

[٤] سليمان سعيد مبارك : " الاتزان الانفعالي وعلاقته بمفهوم الذات لدي الطلبة المتميزين واقرانهم العاديين " ، جامعة الموصل ، كلية التربية الأساسية ، مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية ، مجلد ٧ ، العدد ٢، ص٧٠.

ثانياً: الإطار التطبيقي

١ – دراسات سابقة مرتبطة بموضوع البحث :

وجدت الباحثة أثناء قيامها بالبحث والإطلاع ، مجموعة من الدراسات المرتبطة بشكل مباشر أو غير مباشر بموضوع بحثها ، وقد قامت بعرضها تبعاً لإرتباطها وأهميتها بالنسبة لموضوع البحث الحالي ، وهذا من حيث المضمون والشكل العام للبحث والأهداف والأهمية .

سوف تتناول الباحثة في هذه الدراسات بعض الأهداف ، وبعض النتائج المرتبطة بالبحث الراهن .

الدراسة الأولى بعنوان :

الترددات والألوان الصوتية كوسيلة للاستشفاء بين الماضي والحاضر[١]

هدفت تلك الدراسة إلى :

- إثبات القدرات الإستشفائية الكامنة في الترددات والألوان الصوتية.
- إبتكار مؤلفات موسيقية تقوم على مزج التقنيات القديمة والحديثة في الإستشفاء.

وإتبعت المنهج الوصفي " تحليل المحتوى".

أسفرت النتائج عن : كيف يتم إستخدام الذبذبات الصوتية في معالجة الخلل الذي يطرأ على ذبذبات الجسم البشري وما هي الألوان الصوتية التي تستخدم في الأستشفاء ، ويمكن استخدام الذبذبات الصوتية كعامل إستشفائي طبقاً لثلاث نظريات علمية هامة.

النظرية الأولي ترتكز على مفهوم مراكز الطاقة في الجسم حيث توجد سبعة مراكز للطاقة كل منها تسمى شاكرا Chakra ، موزعة على طول الجسم تقوم بتنسيق تدفق الطاقة بين الأعضاء، كل شاكرا لها ذبذبة معينة ذات علاقة بالسلم الموسيقي وهذه الذبذبات يحدث لها خلل نتيجة لتعرض الفرد للضغوط النفسية أو المرض والعلاج بالصوت يعيد إليها سويتها الترددية .

النظرية الثانية تقوم على المبدأ الفزيائي أن كل شيء في الكون عبارة عن طاقة مختلفة الترددات، تظهر إهتزازاتها على هيئة صوت أو ضوء أو لون ، وعندما يتم التعامل مع الجسم البشري على أنها ذبذبة وأن أعضاءنا وأجزاء أجسادنا المختلفة لكل منها تردد موجي محدد يمثل حالتها الصحية السوية ، وأن كل ما يحيط به عبارة عن ذبذبات أخرى تؤثر فيه يحدث ما يعرف بتغير التردد Frequency Shifting ، هنا يأتي دور الإستشفاء بالصوت وإستغلال الترددات

[١] مروة يوسف الصياد ، رسالة دكتوراة ، كلية التربية الموسيقية ، جامعة حلوان ، القاهرة ، ٢٠١٣.

المفيدة في إعادة الجسم لحالته الصحية السليمة عن طريق توجيه موجات ذات تردد فعال يعدل إختلال الموجات في الأجزاء المصابة ويعيدها إلى سويتها .

النظرية الثالثة تتناول تأثير الإستشفاء بالصوت على أسس ميكانيكية ، فالموجات الصوتية عندما تصل إلى أذاننا تتحول إلى نبضات تسري في الأعصاب إلى المخ ليفسرها ، ويجعل الجسم يتفاعل معاها ، كما أن وصول الصوت في حد ذاته إلى المخ يمكن إستغلاله لتحويل حالة الموجات الدماغية Brain Wave بهدف إدخال الفرد إلى حالات محددة من الوعي لمساعدة الأفراد ذوي مشكلات النوم ، أو زيادة القدرة على الإبداع والتعبير .

إتفقت تلك الدراسة مع البحث الحالي في المنهج " منهج وصفي تحليلي ".

وإختلفت عنه في الهدف حيث تهدف تلك الدراسة إلى دراسة الصوت والألوان الصوتية وقدرتها على الإستشفاء ، بينما يهدف البحث الحالي إلى التعرف على ترددات سلسلة النغمات التوافقية ، وعلاقتها بكلاً من المسافات الموسيقية ، وبالآلات الموسيقية .

وإستفادت الباحثة من تلك الدراسة في الجزء الخاص بالترددات الصوتية وسلسلة النغمات التوافقية.

الدراسة الثانية بعنوان :

الشوكة الرنانة وقدرتها على ضبط ترددات الجسم البشري [١]

هدفت تلك الدراسة إلى :

- التعرف على أنواع الشوكة الرنانة والترددات الصوتية لكل منها.
- التعرف على الترددات الصوتية للأجزاء المختلفة من أجسادنا.
- التعرف على الشوكات الرنانة التي تعطي تأثيراً إيجابياً على أجزاء الجسم التي حدث بها خلل.
- تحديد طريقة إستخدام الشوكات الرنانة.

إتبعت المنهج الوصفي.

أسفرت النتائج عن:

- أن الإنسان يتعرض لكم هائل من الذبذبات الضارة .
- أن الشوكة الرنانة هي من التطبيقات الفعالة في عملية الإستشفاء بالصوت ، حيث أن بعضها يستهدف مراكز الطاقة السبع الموزعة بطول الجسم ، كما أن هناك مجموعة من الشوكات وظيفتها هي إعادة الترددات الطبيعية لأعضاء الجسم ، كما أن هناك مجموعة من الشوكات

[١] مروة يوسف الصياد : بحث منشور ، مجلة علوم وفنون الموسيقى ، المجلد الثامن والثلاثون ، كلية التربية الموسيقية ، جامعة حلوان ، يناير ٢٠١٨ .

الرنانة تقوم على إستخدام الترددات الكونية " الشمس ، القمر ، الكواكب " في علاج عدد من الأمراض بالإضافة إلى تأثيرها على صفاء الذهن والقدرات العقلية.

إتفقت تلك الدراسة مع البحث الحالي في " المنهج الوصفي " وفي دراسة النغمات التوافقية ، وأن النغمات والمسافات المتوافقة تؤثر على تحسين الإتزان الإنفعالي للإنسان.

وإختلفت عنه في الهدف حيث تهدف تلك الدراسة إلى التعرف على الترددات الصوتية والشوكات الرنانة وتوظيفها للإستشفاء من الأمراض ، بينما الهدف في البحث الحالي هو التعرف على ترددات سلسلة النغمات التوافقية ، وعلاقتها بكلاً من المسافات الموسيقية ، وبالآلات الموسيقية.

وإستفادت الباحثة من تلك الدراسة في الجزء الخاص بالترددات الصوتية والجزء والنغمات التوافقية.

الدراسة الثالثة بعنوان :

تصور مقترح يستخدم تطبيق " My Ear training " لتدريس المسافات والتآلفات الموسيقية ضمن خطة التعلم الهجين لدارسي الموسيقى ، للتعايش مع فيروس كورونا [١]

هدفت تلك الدراسة إلى تدريس المسافات والتآلفات الموسيقية عبر تطبيق " My Eartraining " وكيفية استخدامه لطلاب الكليات الموسيقية.

إتبعت المنهج الوصفي التحليلي.

أسفرت النتائج عن إتفاق السادة الخبراء بنسبة ٩٠% ونسبة الإختلاف ١٠ % مما يدل على إمكانية إستخدام التطبيق في تدريس المسافات اللحنية والتآلفات الموسيقية.

إتفقت تلك الدراسة مع البحث الحالي في " المنهج الوصفي التحليلي " وفي دراسة المسافات اللحنية والتآلفات الموسيقية.

وإختلفت عنه في الهدف حيث هدفت تلك الدراسة إلى تدريس المسافات والتآلفات الموسيقية عن طريق تطبيق للهاتف المحمول ، والتعلم الهجين الذي يجمع بين (التعلم المباشر والتعلم عن بعد) ، بينما الهدف في البحث الحالي هو التعرف على ترددات سلسلة النغمات التوافقية ، وعلاقتها بكلاً من المسافات الموسيقية ، وبالآلات الموسيقية .

وإستفادت الباحثة من تلك الدراسة في الجزء الخاص بالمسافات والتآلفات الموسيقية.

[١] مصطفى محمد عبد الرحمن النبوي : بحث منشور ، مجلة علوم وفنون الموسيقى ، المجلد السابع والأربعون ، كلية التربية الموسيقية ، جامعة حلوان ، يناير ٢٠٢٢.

الدراسة الرابعة بعنوان :

دراسة عن النضج الانفعالي واحترام الذات بين المراهقين

Self-Esteem and emotional maturity in college student [1]

هدفت تلك الدراسة إلي إيجاد العلاقة بين تقديرات الذات والنضج الانفعالي.

إتبعت المنهج التجريبي.

أسفرت النتائج عن أن الطلبة ذوي الدرجة العالية في تقدير الذات هم أعلى في نضجهم الإنفعالي من الطلبة ذوي التقدير المنخفض في تقدير الذات.

إتفقت تلك الدراسة مع البحث الحالي في كيفية تحقيق النضج الإنفعالي.

واختلفت عنه في الوسيلة المستخدمة لتحقيق الإتزان الإنفعالي حيث اعتمد في تلك الدراسة على إيجاد العلاقة بين تقديرات الذات والنضج الإنفعالي ، بينما البحث الحالي يعمل على الإستفادة من تردد سلسلة النغمات التوافقية لتحسين الإتزان الإنفعالي .

وإستفادت الباحثة من تلك الدراسة في الجزء الخاص بالإتزان الإنفعالي .

٢- الصوت :

مفهوم الصوت :

تعددت المفاهيم التي حددت كلمة " صوت " عند العلماء ، وذلك لإختلاف العلوم كعلم الطبيعة وعلم النفس ، وقد توصل العلماء إلى عدد من المفاهيم من الناحيتين الفيزيائية والفسيولوجية.

من الناحية الفيزيائية :(Physics)

حددت الكلمة بعدد من المفاهيم عند بعض من علماء الطبيعة على النحو التالي :

- الصوت إهتزازات ميكانيكية في أي وسط مادي (غاز ، سائل ، صلب)[١].
- الصوت سلسلة تتابعات سريعة من التضاغطات (Compressions) والتخلخلات (Rarefactions) المتتالية في الهواء [٢].
- الصوت هو الطاقة التي تصل إلى الأذن من الخارج [٣].

---

[1] Leung , Jupain , J & Sand , M C (1981) , Journal articles report research technical.

[١] أمجد عبد الرزاق كرجيه ، فيصل عبد الحليم : " ما نسمع وما لا نسمع " ، مكتبة النمرود ، بغداد ، ١٩٨٨، ص٥.

[٢] أمجد عبد الرزاق كرجيه : " فيزياء الصوت والحركة الموجية " ، الموصل ، منشورات جامعة الموصل ، ١٩٨٧، ص٤٨٦.

[٣] ألكسندر إفرون : " الصوت " ، ترجمة محمد عز الدين فؤاد ، دار الكرنك ، القاهرة ، ١٩٦٢ ، ص ١٣.

من الناحية الفسيولوجية – النفسية :

حددت الكلمة بعدد آخر من المفاهيم عند بعض من علماء علم النفس الفسيولوجي Psyc) (hophysiology على النحو التالي

- الصوت خبرة حسية في الدماغ تنتقل إليه عبر الأعصاب السمعية للأذن [١].
- الصوت احساس سمعي ناتج من دخول التتابعات السريعة من التضاغطات والتخلخلات المتتالية الحادثة في الهواء إلى الأذن البشرية [٢].
- الصوت هو الإحساس السمعي (Auditory Sensation) أي السمع [٣].

ومن خلال المفاهيم السابق ذكرها يتبين ثلاثة أمور هي :

أولاً : أن كلمة " صوت " لها معنيان ، معني موضوعي فيزيائي ، ومعني فسيولوجي – نفسي .

ثانياً : أن زاوية النظر التي اعتمدت لتحديد مفهوم الكلمة، مختلفة من الناحية الفيزيائية عنها من الناحية الفسيولوجية–النفسية. كما أنها مختلفة فيما يتعلق بالمفاهيم التي تشملها أية من الناحيتين.

ثالثاُ : أنه لا يوجد مفهوم واحد من المفاهيم السابقة ، الفيزيائية منها والفسيولوجية – النفسية يمكن أن يوصف بأنه جامع مانع ، إلا من حيث زاوية النظر التي اعتمدت لتحديد ذلك المفهوم [٤]. لذلك اعتبرت الباحثة أن التعريف الأكثر قرباً للبحث الحالي أن الصوت هو الإحساس السمعي ، أي السمع ، ويتضح بذلك أمران :

- أن ما لا يدرك صوتاً مسموعاً لا يعد صوتاً .

أن الصوت ينعدم عندما يستبعد العضو الحساس للصوت " الاذن " من المكان [٥] . وعليه فالصوت هو ما أثار الأذن لتؤدي إلى إحساس سمعي ، ولا تثار الأذن لتؤدي إلى إحساس سمعي إلا بتحقيق شرطين هما :

---

[١] أمجد عبد الرزاق كرجيه ، فيصل عبد الحليم : " ما نسمع وما لا نسمع " ، مرجع سابق ، ص٥.

[٢] أمجد عبد الرزاق كرجيه : " فيزياء الصوت والحركة الموجية "، مرجع سابق ، ص ٤٨٦.

[٣] ألكسندر إفرون : " الصوت " ، مرجع سابق ، ص ١٣.

[٤] عبد السلام غيث وآخرون : " الميكانيكا والظواهر الموجية " ، طبعة أولى ، وزارة التربية والتعليم وشئون الشباب ، عمان ، ١٩٨٥ ، ص ٣٠٨.

[٥] ألكسندر إفرون : " الصوت " ، مرجع سابق ، ص ١٣٦.

أولاً : أن تكون ترددات الأصوات واقعة ضمن مدى الترددات السمعية التي تدركها الأذن ، وهو المدى الذي يتراوح تقريباً بين (٢٠ – ٢٠٠٠٠ ذ/ث) وهذا الحد الأعلى يرتفع في سن الشباب إلى (٢٣٠٠٠ ذ/ث) وينخفض إلى (١٢٠٠٠ ذ/ث) في سن الستين.

ثانياً : أن تكون الأذن واقعة في مجال الطاقة الصوتية المسموعة ، أو قوة إسماع الأصوات.

الفرق بين درجة الصوت وشدة الصوت (تعريف إجرائي):

درجة الصوت هي التمييز بين الصوت الحاد والغليظ ، وتعتمد درجة الصوت على التردد فكلما قل التردد أصبح الصوت أغلظ وكلما زاد التردد أصبح الصوت أحد. أما شدة الصوت فهي التمييز بين الصوت العالي والمنخفض ، وتعتمد شدة الصوت على طاقة وسعة الموجة ، فكلما زادت طاقة الموجة أصبح الصوت أعلى وكلما قلت أصبح الصوت منخفض.

قياس شدة الصوت :

تمكن العلماء من إيجاد وسيلة لقياس شدة الصوت عن طريق وحدة قياس دولية وقد أطلق عليها " الديسيبل " Decibel نسبة إلى العالم الكبير " جراهام بل " مخترع التليفون ، ومدى هذا القياس يبدأ من درجة الصفر وينتهي عند درجة ١٣٠ ، ويلاحظ حدوث الآلام الشديدة والإزعاج عندما تصل شدة الضوضاء إلى ١٣٠ ديسيبل ، وقد اتفق العلماء على الحد الأقصى الآمن لشدة الضوضاء والمسموح بها وهو ٧٥ ديسيبل ، حيث ينبغي للإنسان أن لا يتعرض لأكثر من هذه الدرجة حتى لا يتأثر سمعه ويتجنب الآثار الفسيولوجية الضارة لهذه الضوضاء [١].

تردد الصوت :

التردد هو سرعة إهتزاز الأجسام ، وتقاس بعدد التضاغطات والتخلخلات التي ينتجها الجسم المهتز في الثانية الواحدة [٢]، والترددات المسموعة أو الصوتية تعرف بأنها إهتزاز دوري ، ولكي نسمعه لابد أن يتراوح من ٢٠ هرتز إلى ٢٠٠٠٠ هرتز، ونحن نشعر بالترددات الأقل من ٢٠ هرتز ولكن لا نسمعها بوضوح ، أما الترددات فوق ٢٠٠٠٠ هرتز قد تسبب فقدان السمع عند التعرض لها [٣] .

---

1) Marin J. Ball. Phonetics for speech pathology . London, Taylor and Francis., 1989,P.145.
2) Joshua Leeds., " The Power of sound " , Vermont : Healing Arts Press, 2001, P.280
3) Michael Pilhofer .," Music Theory for Dummies " (2007) , ص٩٧. ، مؤرشف من الأصل في ١٠ يوليو ٢٠١٧ ،

٣- سلسلة النغمات التوافقية :

هي مجموعة نغمات موسيقية تتذبذب مع النغمة الأساسية المعزوفة أو المغناة ، وهذه المجموعة لاتسمع بوضوح مع النغمة الأساسية ، ولكنها تكسب هذه النغمة شخصيتها ولونها ، وهذه السلسة تتصل بالنغمة الأساسية بنسب حسابية بسيطة.

وهذا ما سوف تقوم الباحثة بتوضيحه في الإطار التطبيقي.

الإطار التطبيقي :

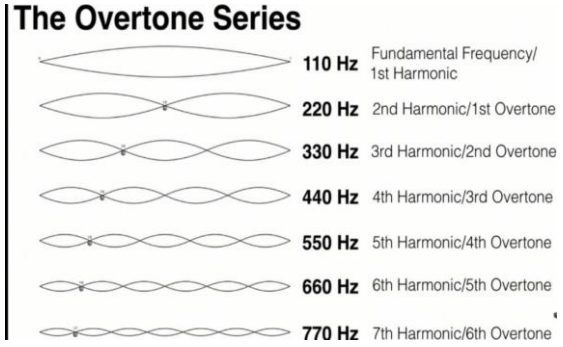
قامت الباحثة فى هذا الجزء بتوضيح أهداف البحث والإجابة على الأسئلة :

السؤال الأول :

لماذا نطلق على بعض المسافات الموسيقية لفظ (مسافة تامة) ما الذي يميزها عن المسافات الأخرى ؟

فالاجابة على هذا السؤال تكون في سلسلة النغمات التوافقية (السلسلة النغمية) ، في الواقع أن التألف الثلاثي الكبير وتتابع الدرجة الخامسة (V) ثم الدرجة الأولى (I) لم يتم اختيارهم بشكل عشوائي فكلاهما نتيجة السلسلة النغمية.

فاهتزازات الوتر تحدث بشكل مختلف فهي تهتز من خلال تردد رئيسي ثم يحدث فوقه عدة مسافات فإذا قلنا أن التردد الرئيسي لطول الوتر كامل هو 110 HZ ثم يهتز الوتر إلى أنصاف التردد وهو مضاعفة التردد ليكون 220 HZ ثم يهتز إلى الثلث ويكون عند 330 HZ ثم إلى أرباع ويكون عند 440 HZ وهكذا ، كما هو موضح في الشكل التالي رقم (١)



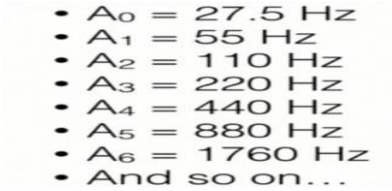
شكل رقم (١)

يوضح إهتزاز وتر مع السلسة التوافقية له

ونظراً لإختلاف الآلات بشكل عام ، تضعف السلسلة النغمية تدريجياً كلما إتجهنا إلى الأعلى، لذا السلسلة ٨٥ من الصعب سماعها بالمقارنة مع السلسلة النغمية الثانية أو الثالثة ، لذا هناك قاعدة يجب علينا تذكرها " أن النغمات الخفيضة أو الغليظة تكون أعلى وشديدة التوافق" .

كل هذه السلاسل هي عبارة عن نغمة موسيقية محددة ، وبالطبع أي نغمتين يتم عزفهما سوياً يكون بينهما هارموني وشكل من أشكال المسافات ، لذا كل مسافه يمكن التعبير عنها كنسبه بين الترددات بين النغمتين .

ومثال على ذلك ، لنقل أن لدينا نغمة ذات تردد رئيسي 110HZ (وتصدر اهتزاز بقوة ١١٠ مر في الثانية) ونمثلها بالنغمة A ستكون السلسلة النغمية التوافقية الاولي : 220HZ وستكون أوكتاف أعلى التردد الرئيسي وستكون النسبة هي ١١٠ : ٢٢٠ = ١ : ٢ وهذه النسبة تدل على الأوكتاف ، والأن لنتجاهل السلسلة التوافقية الثانية في الوقت الحالي ولنلقي نظرة على السلسلة التوافقية الثالثة ونرى أن ترددها = ٤٤٠ وإذا تمت مقارنتها بالسلسلة الأولى نجدها = ٢٢٠ : ٤٤٠ وستكون النسبة أيضاً ١ :٢ أوكتاف أعلى لذا نرى في كل مرة تضاعف فيها التردد نحصل على نغمة أوكتاف أعلى 110=22 → A ٠A = أوكتاف أعلى 44 → A ٠ = أوكتاف أعلى ، لذا يطلق على التردد "السلم اللوغاريتمي" ، ففي كل مرة يتضاعف التردد نسمع مسافات الأوكتاف حتى الفرق بين ١١٠ و ٢٢٠ أقل إختلاف بين التردد ٤٤٠ و ٨٨٠ لكننا سنظل نسمع نفس المسافة بين النغمات [1]



شكل رقم (٢)

وهذا ما يعني أن المسافة هي النسبة بين ترددين لذا السلسلة التوافقية الأدنى هي بالتالي الأكثر انسجاماً وهي الأوكتاف كما في الشكل رقم (٣)

[1]http://www.bibotu.com/books/Sheet%20Music%20and%20Theory/!Music%20Theory%20Books/Powell-How%20Music%20Works-A%20Listener's%20Guide.pdf

Harmonic	Frequency	Ratio	Note	
Fundamental	110 Hz	*NA*	A_2	8av
1st Overtone	220 Hz	**220:110 = 2:1**	A_3	
2nd Overtone	330 Hz	*NA*	*NA*	8av
3rd Overtone	440 Hz	**440:220 = 2:1**	A_4	
4th Overtone	550 Hz	*NA*	*NA*	
5th Overtone	660 Hz	*NA*	*NA*	

شكل رقم (٣)

يوضح معنى المسافة الموسيقية

وإذا نظرنا إلى السلسلة التوافقية الثالثة وقارناها بالسلسلة الأولى نحصل على ٢٢٠ : ٣٣٠ مما يعطينا نسبة ٢ : ٣ وهي نسبة مسافة الخامسة التامة ونجد نفس النسبة بين السلسلتين الثالثة والخامسة وهي ٤٤٠ : ٦٦٠ وهو ما يعني أن السلسلة التوافقية الخامسة هي الخامسة التامة للسلسلة الثالثة وكما نعلم أن السلسلة الثالثة هي ٢ أوكتاف أعلى التردد الرئيسي وهي ما يعني أن السلسلة الثانية والخامسة لابد أن تكون نتيجتهما النغمة E وهي مسافة خامسة تامة أعلى النغمةA وهذا يعني أن السلسلة الثانية هي الأدني وبالتالي ثاني أقوى مسافة هي الخامسة التامة ، وهي أساس العلاقة بين تتابع I V وهو ماله علاقة بدائرة الخامسات كما هو موضح في الشكل رقم (٤)

Harmonic	Frequency	Ratio	Note	
Fundamental	110 Hz	*NA*	A_2	
1st Overtone	220 Hz	220:110 = 2:1	A_3	5th
2nd Overtone	330 Hz	**330:220 = 3:2**	**E_4**	
3rd Overtone	440 Hz	440:220 = 2:1	A_4	
4th Overtone	550 Hz	*NA*	*NA*	5th
5th Overtone	660 Hz	**660:440 = 3:2**	**E_5**	

شكل رقم (٤)

توضيح لمسافة الخامسة التامة

إذا نظرنا إلى السلسلة التوافقية الرابعة وقارنها بالثالثة نحصل على ٤٤٠ : ٥٥٠ وتكون النسبة ٤ : ٥ وهي مسافة الثالثة الكبيرة وفي هذه الحالة تكون نغمة C# وهي المسافة الثالثة لنغمة A ، لذا في أول خمس سلاسل توافقية لدينا نغمة الأساس A ومسافة الثالثة الكبيرة C# ومسافة الخامسة E وهي أساس التآلف الكبير وبالتالي عندما تقوم بعزف نغمة فأنت تقوم بعزف نغمات التألف الكبير كلها كما هو موضح في الشكل رقم (٥)

Harmonic	Frequency	Ratio	Note
Fundamental	110 Hz	*NA*	A_2
1st Overtone	220 Hz	220:110 = 2:1	A_3
2nd Overtone	330 Hz	330:220 = 3:2	E_4
3rd Overtone	440 Hz	440:220 = 2:1	A_4
4th Overtone	550 Hz	**550:440 = 5:4**	**$C\#_5$**
5th Overtone	660 Hz	660:440 = 3:2	E_5

M3rd

شكل رقم (٥)

توضيح لمسافة الثالثة

لذلك تكمن أهمية السلسلة التوافقية في علم الموسيقى كونها تمدد أساس البناء الموسيقي ، فالتآلف الكبير وقفلة (V I) لم تخلق من عدم فهي متأصله في البناء الطبيعي ولذلك فإن الموسيقى هي انعكاس لقوانين الطبيعة.

السلسلة التوافقية أو الهارمونية نظرياً مستمرة للأبد ولنلقي نظرة على أول ٢٠ سلسلة توافقية فنستطيع سماع أول ٨ سلاسل توافقية بوضوح ولكن تبقى بقية السلاسل أضعف من أن نستطيع سماعها.

مثال : سنأخذ نغمة C وهي ذات تردد 65,4HZ على آلة البيانو ونجد أن لديها السلسلة كما في الشكل رقم (٦)

Note	C_2	C_3	G_3	C_4	E_4	G_4	Bb_4-	C_5	D_5	E_5
Freq	65.4	130.8	196.2	261.6	327.0	392.4	457.8	523.2	588.6	654.0
Note	$F\#_5$-	G_5	Ab_5+	Bb_5-	B_5	C_6	$C\#_6$	D_6	$D\#_6$	E_6
Freq	719.4	784.8	850.2	915.6	981.0	1,046.4	1,111.8	1,177.2	1,242.6	1,308.0

شكل رقم (٦)

توضيح السلسلة التوافقية لنغمة C على آلة البيانو

كما ذكر أن كل المسافات يمكن التعبير عنها كنسبة بين نغمتين ومستمدة من السلاسل التوافقية ، ذلك ما يجعل تلك السلسلة أكثر تشويقاً ، فهي تحدد ما إذا كانت المسافات منسجمة أو متنافرة ، فكلما كانت النسبة أقل كانت أكثر توافقاً ، وكلما كانت النسبة أكبر بين النغمتين كان التنافر أكبر .

بطريقة أخرى يمكن القول أن النغمات التي تحتوي على عدد كبير من السلاسل التوافقية تكون متوافقة ، أما التي تحتوي على عدد سلاسل توافقية أقل تكون متنافرة .

مثال على ذلك كلما زاد التوافق والانسجام بين نغمتين وكلما كان أخفض سنحصل على توافق سمعي أكبر ، وكما ذكرنا عند عزف نغمة نستطيع بوضوح سماع أول ٨ سلاسل فقط .

فستكون النغمتين متوافقتين إذا اشتملت على أول سلاسل توافقية .

P8	A	1:1	110.00	220.00	330.00	440.00	550.00	660.00	770.00	880.00	990.00	1,100.00
	A	2:1	220.00	440.00	660.00	880.00	1,100.00	1,320.00	1,540.00	1,760.00	1,980.00	2,200.00
P5	A	1:1	110.00	220.00	330.00	440.00	550.00	660.00	770.00	880.00	990.00	1,100.00
	E	3:2	165.00	330.00	495.00	660.00	825.00	990.00	1,155.00	1,320.00	1,485.00	1,650.00
P4	A	1:1	110.00	220.00	330.00	440.00	550.00	660.00	770.00	880.00	990.00	1,100.00
	D	4:3	146.67	293.33	440.00	586.67	733.33	880.00	1,026.67	1,173.33	1,320.00	1,466.67
M6	A	1:1	110.00	220.00	330.00	440.00	550.00	660.00	770.00	880.00	990.00	1,100.00
	F#	5:3	183.33	366.67	550.00	733.33	916.67	1100.00	1283.33	1466.67	1650.00	1833.33
M3	A	1:1	110.00	220.00	330.00	440.00	550.00	660.00	770.00	880.00	990.00	1,100.00
	C#	5:4	137.50	275.00	412.50	550.00	687.50	825.00	962.50	1,100.00	1,237.50	1,375.00
m2	A	1:1	110.00	220.00	330.00	440.00	550.00	660.00	770.00	880.00	990.00	1,100.00
	A#	16:15	117.33	234.67	352.00	469.33	586.67	704.00	821.33	938.67	1056.00	1173.33
TT	A	1:1	110.00	220.00	330.00	440.00	550.00	660.00	770.00	880.00	990.00	1,100.00
	Eb	45:32	154.69	309.38	464.06	618.75	773.44	928.13	1,082.81	1,237.50	1,392.19	1,546.88

شكل رقم (٧)

توضيح السلسلة التوافقية

إذا نظرنا إلى الشكل رقم (٧) فسنجد أن أول ١٠ سلاسل توافقية بين نغمتين هي مسافة أوكتاف ويتشاركان العديد من الانسجام ونجد أن كل سلسلة توافقية في النغمة الأعلى يمكن ايجادها في الأسفل.

إذا نظرنا إلي نغمتين بينهما مسافة الخامسة التامة سنجدهما يتشاركان في العديد من السلاسل التوافقية ونفس الشئ بالنسبة لمسافة الرابعة وأيضاً السادسة الكبيرة ، ولكن تقل المسافات مع كل نغمتين أما في مسافة الثالثة الكبيرة سنجد سلسلتين فقط متوافقتين وهي أقل من المسافة السابقة .

وعلى العكس إذا نظرنا لمسافة الثانية الصغيرة ومسافة الثلاث أبعاد Tritone فهما لا يتشاركان في أي سلاسل توافقية في أول ١٠ مجموعات ولذلك تعتبر مسافة الثامنة والخامسة والرابعة هي مسافات تامة التوافق، وهي أكثر المسافات التي تحتوي على سلاسل توافقية ، ثم مسافة السادسة الكبيرة، وأكثر المسافات تنافراً هي مسافة الثانية الصغيرة ومسافة الثلاث أبعاد Tritone.

لنضع في اعتبارنا أن استخدام التوافق هو من أجل ضبط النغمة tuning ، وكذلك أيضاً بالنسبة للتآلفات يمكن التعبير عن التآلف كنسبة تردد وسيكون التآلف متوافق إذا كانت النغمات تتشارك سلسلة توافقية على الأقل في أول ٨ سلاسل هارمونية .

على سبيل المثال إذا نظرنا إلى التآلف الكبير واستخدمنا تردد 100HZ كتردد رئيسي فستكون النسبة ٤ ٥ ٦ (١٠٠ ١٢٥ ١٥٠) وسيتكون هناك على الأقل سلسلة توافقية مشتركة بين نغمات التآلف وبالتالي سيكون الصوت متوافق كما هو موضح في الشكل رقم (٨)[1]

Note	x:y	1	2	3	4	5	6	7	8
Root	1:1	100.00	200.00	300.00	400.00	500.00	600.00	700.00	800.00
M3	5:4	125.00	250.00	375.00	500.00	625.00	750.00	875.00	1,000.00
P5	3:2	150.00	300.00	450.00	600.00	750.00	900.00	1,050.00	1,200.00

شكل رقم (٨)

السلاسل التوافقية للتآلف الكبير

وإذا أخذنا التآلف الصغير كمثال فستكون النسبة ١٠ ١٢ ١٥ وستجد سلاسل توافقية مشتركة بين النغمات ولكن أقل توافقاً من التآلف الكبير كما هو موضح في الشكل رقم (٩)

Note	x:y	1	2	3	4	5	6	7	8
Root	1:1	100.00	200.00	300.00	400.00	500.00	600.00	700.00	800.00
m3	6:5	120.00	240.00	360.00	480.00	600.00	720.00	840.00	960.00
P5	3:2	150.00	300.00	450.00	600.00	750.00	900.00	1,050.00	1,200.00

شكل رقم (٩)

السلسلة التوافقية للتآلف الصغير

وإذا أخذنا التآلف الناقص (Diminished tiered) فسنجد سلسلة توافقية واحدة فقط مشتركة ولذلك فإن هذا التآلف متنافر كما هو موضح في الشكل رقم (١٠)

Note	x:y	1	2	3	4	5	6	7	8
Root	1:1	100.00	200.00	300.00	400.00	500.00	600.00	700.00	800.00
m3	6:5	120.00	240.00	360.00	480.00	600.00	720.00	840.00	960.00
b5	45:32	140.63	281.25	421.88	562.50	703.13	843.75	984.38	1,125.00

شكل رقم (١٠)

السلسلة التوافقية للتآلف الناقص

[1]https://opkbnt.firebaseapp.com/aa075/the-physics-of-sound-3rd-edition-by-richard-e-berg-david-g-stork-0131457896.pdf

نتائج البحث وتفسيرها :

أسفرت نتائج البحث عن :

- أن توافق الصوت وتنافره معتمد على السلسلة التوافقية بين النغمات.
- أن النغمات الخفيضة أو الغليظة تكون أعلى وشديدة التوافق.
- أن النغمات التي تحتوي على عدد كبير من السلاسل التوافقية تكون متوافقة ، أما التي تحتوي على عدد سلاسل توافقية أقل تكون متنافرة.

السلسلة التوافقية أو الهارمونية نظرياً مستمرة للأبد ولكن نستطيع سماع أول ٨ سلاسل توافقية بوضوح ولكن تبقى بقية السلاسل أضعف من أن نستطيع سماعها.

- أن النغمات التوافقية تعمل على تحسين الإتزان الإنفعالي.

مقترحات وتوصيات :

في ضوء الدراسة التي قامت بها الباحثة من خلال البحث والتحليل وجدت أنه لابد من ضرورة لوضع توصيات ومقترحات التي تخدم البحث لذلك توصي الباحثة بالتوصيات التالية:

- شرح وتوضيح علاقة سلسلة النغمات التوافقية وعلاقتها بالمسافات الموسيقية.
- شرح وتوضيح سلسلة النغمات التوافقية وعلاقتها بالآلات الموسيقية .

قائمة المراجع :

أولاً : المراجع العربية :

- أحمد سعيد قطب :" تصور مقترح قائم على الدراما الموسيقية لتنمية الأداء في الإرتجال الموسيقي التعليمي " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الموسيقية ، جامعة حلوان ، ٢٠١٤ .
- ألكسندر إفرون : " الصوت " ، ترجمة محمد عز الدين فؤاد ، دار الكرنك ، القاهرة ، ١٩٦٢.
- أمجد عبد الرزاق كرجيه : " فيزياء الصوت والحركة الموجية " ، الموصل ، منشورات جامعة الموصل ، ١٩٨٧.
- أمجد عبد الرزاق كرجيه ، فيصل عبد الحليم : " ما نسمع وما لا نسمع " ، مكتبة النمرود ، بغداد ، ١٩٨٨.
- عبد السلام غيث وآخرون : " الميكانيكا والظواهر الموجية " ، طبعة أولى ، وزارة التربية والتعليم وشئون الشباب ، عمان ، ١٩٥٨.
- مصطفى محمد عبد الرحمن : **"** تصور مقترح يستخدم تطبيق " My Eartraining " لتدريس المسافات والتآلفات الموسيقية ضمن خطة التعلم الهجين لدارسي الموسيقى للتعايش مع فيروس كورونا " ، بحث منشور ، مجلة علوم وفنون الموسيقى ، المجلد السابع والأربعون ، كلية التربية الموسيقية ، جامعة حلوان ، يناير ٢٠٢٢.
- مروة يوسف الصياد : "الترددات والألوان الصوتية كوسيلة للإستشفاء بين الماضي والحاضر"، رسالة دكتوراة ، كلية التربية الموسيقية ، جامعة حلوان ، القاهرة ، ٢٠١٣.
- مروة يوسف الصياد : " الشوكة الرنانة وقدراتها على ضبط ترددات الجسم البشري " ، بحث منشور ، مجلة علوم وفنون الموسيقى ، المجلد الثامن والثلاثون ، كلية التربية الموسيقية ، جامعة حلوان ، يناير ٢٠١٨.

ثانياً : المراجع الأجنبية :

- Guy Oldham & Murray Campbell., Harmonics, the New Grove Dictionary of Music and Musicians., New York University Press, 2001, vol. 18.
- John Askill., Physics of musical sounds ., New York :D. Van Nostr and Company , 1979.
- Joshua Leeds, The Power of sound ., Vermont : Healing Arts Press, 2001.

- Leung . Jupain , J & Sand , M C (1981) , Journal articles report research technical.
- Marin J. Ball., Phonetics for speech pathology, London, Taylor and Francis., 1989.
- Michael Pilhofer.," Music Theory for Dummies ", (2007), مؤرشف من الأصل في ١٠ يوليو ٢٠١٧ .

ثالثاً : المواقع الإلكترونية :

https://opkbnt.firebaseapp.com/aa075/the-physics-of-sound-3rd-edition-by-richard-e-berg-david-g-stork-0131457896.pdf
http://www.bibotu.com/books/Sheet%20Music%20and%20Theory/!Music%20Theory%20Books/Powell-How%20Music%20Works-A%20Listener's%20Guide.pdf

ملخص البحث

الإستفادة من تردد سلسلة النغمات التوافقية لتحسين الإتزان الإنفعالي

يتكون هذا البحث من مقدمة – مشكلة البحث – هدف البحث – أهمية البحث – أسئلة البحث – اجراءات البحث – مهنج البحث– أدوات البحث– مصطلحات البحث.

الإطار النظري :

١– دراسات سابقة مرتبطة بموضوع البحث .

٢– الصوت.

٣– سلسلة النغمات التوافقية.

الإطار التطبيقي :

تحليل النغمات التوافقية وعلاقتها بالمسافات والتآلفات الموسيقية .

نتائج البحث :

* نتائج البحث وتفسيرها .
* مقترحات وتوصيات .
* قائمة المراجع .
* ملخص البحث باللغة العربية .
* ملخص البحث باللغة الإنجليزية .

Abstract

Utilizing the Frequency of Consensual Tone Series to Improve Emotional Equilibrium

This research consists of introduction, research problem, and research objective, importance of research, research questions, research procedures, research method, research tools, and search terms.

The theoretical frame:

1. Previous studies related to the research topic.
2. The sound.
3. Overtone series.

The applied frame:

Analyzing harmonics and their relevance to musical chords..

Research Results:

* Analysis and interpretation of results
* Proposed recommendations
* List of references
* Summary of the research in Arabic
* Summary of the research in English