محاكاة المصوتات الموسيقية لحُجَر الرنين الإنسانية

أحمد إبراهيم بني عطا

أستاذ مساعد، قسم اللغة العربية، كلية العلوم والآداب، جامعة الجوف، المملكة العربية السعودية

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أوجه المقاربة بين حجر الرنين في الآلات الموسيقية وحجر الرنين الإنسانية؛ حيث قمت بتفسير عمل بعض الآلات الموسيقية، بناء على الوصف الصوتي في مصوتات وحجر الرنين عند الإنسان. فالمقعرات في المجسمات الموسيقية تتقارب – إلى حد كبير – في أشكالها وطبيعتها مع المقعرات والجَوَّانِيّات النطقية الإنسانية؛ وعليه جاءت هذه الدراسة لتعالج العناصر التي تلتقي فيها بعض الآلات الموسيقية مع حجر الرنين الإنسانية من حيث المفهوم والشكل والوظيفة. وعقد هذه المزاوجة بين علم الأصوات وعلم الموسيقى ينبني على رصد الصوت وحدوثه في بعض الآلات الموسيقية، والبحث عن المقابل لها في علم الأصوات؛ لأن المادة الصوتية واحدة، ولكن الطرق المعبر عنها مختلفة باختلاف كل علم.

مقدمة

الحمد لله وكفى والصلاة والسلام على خير من نطق بالضاد سيد الفصحاء وإمام البلغاء سيدنا محمد وعلى آله الطيبين. وبعد ...

فتعد الدراسة الصوتية من الدراسات التي نهض بها العلماء في هذا العصر؛ فقد كرَّس الباحثون أنفسهم وبالاستعانة بالأجهزة الصوتية المتطورة للقيام بالتجارب، والأبحاث الصوتية لدراسة الأصوات ومخارجها وصفاتها، ودراستها وظيفياً، بما يطرأ عليها من تحولات صوتية كالإدغام والنبر والتنغيم وغيرها.

وعنوان هذه الدراسة هو(**محاكاة المصوتات الموسيقية لحجر الرنين الإنسانية**)، **وتهدف** إلى عقد مقاربة بين طبيعة بعض الآلات الموسيقية شكلاً ووظيفة، والأعضاء النطقية لدى الإنسان؛ بحثاً عن مدى التقارب والتشابه بينهما، ولم أعمد التطويع والإسقاط للنتائج في عقد المقاربة، بل رصدت هذا التقارب والمحاكاة للظاهرة الصوتية من الجانب الإنساني والموسيقي.

ودافعي لهذا البحث، وما أثار انتباهي ورغبتي في هذه الدراسة، مقولتان ذكرهما ابن جني في كتابه "سر صناعة الإعراب" جعلتاني أعكف على البحث للوقوع على هذه العلاقة وطبيعتها بين حجر الرنين الإنسانية، والمصوتات الموسيقية. أما المقولة الأولى فتتركز في قوله: "إنّ علم الأصوات والحروف له تعلق ومشاركة للموسيقى لما فيه من صفة الأصوات والنغم"[1]، وأما المقولة الثانية فيقارب فيها الجهاز الصوتي بالآلة الموسيقية الناي بقوله: "فإذا وضع الزامر أنامله على خروق الناي المنسوقة وراوح بين أنامله، اختلفت الأصوات وسمع لكل خرق منها صوت لا يشبه صاحبه. فكذلك إذا قطع الصوت في الحلق والفم باعتماد على جهات مختلفة، كان سبب استماعنا هذه الأصوات المختلفة"[2].

وتتحدد مشكلة الدراسة بالسؤال البحثي الآتي:

هل ثمة مقاربة شكلية ووظيفية وذهنية إدراكية بين المصوتات الموسيقية وحجر الرنين الإنسانية؟ وينبثق من السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية الآتية:

- هل هناك مقاربة شكلية بين حجر الرنين، والوترين الصوتيين عند الإنسان والحجر في المصوتات الموسيقية؟

- هل هناك مقاربة شكلية بين الحبس والعوائق الهوائية والتضييق في الجهاز النطقي والآلة الموسيقية؟
- هل هناك مقاربة وظيفية بين حجر الرنين التي تضخم الصوت الأساسي؟
- هل هناك مقاربة وظيفية بين الوترين والحبس والعوائق التي تصدر الصوت الأساسي؟
- هل إنتاج الصوت البشري يصدر عن وعي تام من المتكلم بالعمليات الذهنية والإدراكية المجردة وتعقيداتها؟
- هل إنتاج الصوت الموسيقي يتطلب استحضار الوعي الذهني والإدراكي الذي يتم عند إنتاج الصوت البشري؟

وهذه الإشكالية البحثية التي تسهم فيها الكثير من المظاهر جعلتني أقدم فروضاً قد توصلني إلى نتائج أحسبها ذات قيمة، وتجد من يأخذ بها:

الفرض الأول: قد يكون ثمة مقاربة بين حجر الرنين الموسيقية والإنسانية في الشكل.

الفرض الثاني: قد يكون ثمة مقاربة بين حجر الرنين الموسيقية والإنسانية في الوظيفة.

الفرض الثالث: قد يكون ثمة مقاربة بين الصوت الموسيقي والصوت الإنساني في العمليات الذهنية والإدراكية.

وتكمن أهمية الدراسة وجدواها فيما يأتي:

- تقع هذه الدراسة ضمن سلسلة من المحاولات التي تهدف إلى مواجهة ورصد التقاطعات المعرفية والوظيفية بين الصوت الموسيقي والصوت الإنساني.
- تسهم هذه الدراسة في توجيه أنظار الأصواتيين إلى تبني خطط وإستراتيجيات تدريسية جديدة من خلال علم الموسيقى، تدفع بالطالب إلى بناء فكر إيجابي جديد تتحقق به الرغبة في تعلم علم الأصوات.

وهذه الدراسة الصوتية تناولت موضوع محاكاة المصوتات الموسيقية لحجر الرنين الإنسانية. وقد قسمت البحث إلى تمهيد ومبحثين: تضمن التمهيد الإطار النظري للدراسة: مفهوم الصوت وعلم الأصوات وعلم الموسيقى، وتضمن المبحث الأول: مقاربة شكلية بين المصوتات الإنسانية والمصوتات الموسيقية، وتضمن المبحث الثاني: مقاربة وظيفية بين المصوتات الإنسانية والمصوتات الموسيقية.

ومن هذا الباب يمكن أن نفسر عمل بعض المصوتات الموسيقية بناء على تفسير التصويت في المصوتات وحجر الرنين عند الإنسان؛ فالمقعرات في المجسمات الموسيقية تتقارب – إلى حد كبير– في أشكالها وطبيعتها مع المقعرات والجَوَّانِيّات النطقية الإنسانية. وعليه جاءت هذه الدراسة لتعالج العناصر التي تلتقي فيها بعض الآلات الموسيقية مع حجر الرنين الإنسانية من حيث المفهوم والشكل والوظيفة.

وقد اعتمدت في هذا البحث على كتب العلماء القدماء الذين اهتموا بدراسة علم الأصوات وعلم الموسيقى، ككتاب "الخصائص" وكتاب "سر صناعة الإعراب" لابن جني (329 هـ) ، وكتاب "الموسيقى الكبير" لأبي نصر الفارابي، وكتب علماء الأصوات المحدثين الغربيين مثل كتاب: Articulatory Phonetics للدكتور Bryan Gick وكتب العلماء المحدثين من العرب، ككتاب "الأصوات اللغوية" للدكتور إبراهيم أنيس، وكتاب "علم الأصوات العام" – الأصوات – للدكتور كمال بشر، وكتاب "علم الأصوات وعلم الموسيقى: دراسة صوتية مقارنة"، للدكتور عبد الحميد زاهيد. واعتمدت في صور أعضاء النطق والآلات الموسيقية على بعض المواقع على الشبكة العنكبوتية، منها: الموسوعة العربية للآلات الموسيقية، ومكتبة وملتقى علم الأصوات، ومجلة العلوم (حيث تكون المعرفة) التي تصدر شهرياً عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.

ورجائي التوفيق من الله، فإن أصبت فمنه ورعايته، له الحمد والمنّة، وإن شابه نقص فالكمال لصاحب الكمال، جلَّ الحقُّ وصدق؛ إذ قال: ﴿وَمَآ أُوتِيتُم مِّنَ ٱلۡعِلۡمِ إِلَّا قَلِيلٗا﴾.

تمهيد: (الإطار النظري للدراسة)

الصوت في اللغة: الجرس، والجمع أصوات: قال ابن السكّيت: الصوت؛ صوت الإنسان وغيره، والصائت: الصائح، ورجل صيّت: أي شديد الصوت[3].

أما في الاصطلاح: فعند القدماء من العلماء والفلاسفة العرب، فقد عرَّفه ابن جنّي بأنه: "عَرَض يخرج من النَّفَس مستطيلاً متصلاً حتى يعرض له في الحلق والفم والشفتين مقاطع تثنيه عن امتداده واستطالته"[4]. وعرفه الجاحظ بأنه: "آلة اللفظ، والجوهرُ الذي يقوم به التقطيع، وبه يوجد التأليف، ولن تكُونَ حركاتُ اللسان لفظاً ولا كلاماً موزوناً

ولا منثوراً إلا بظهور الصوت. ولا تكون الحروف كلاماً إلا بالتقطيع والتأليف"[5]. وعرَّفه ابن سينا بأنه: "تموُّج الهواء ودفعه بقوة وسرعة من أي سبب كان"[6]، وفي عرف الموسيقيين "هو علم تركيب الطبقات الصوتية المتآلفة التي تكون لحناً، فيتغنى به إما بواسطة الصوت الإنساني أو بواسطة الآلات الموسيقية"[7].

أما عند المحدثين؛ فيعرفه روبن (Robin) بقوله: "هو اضطراب مادي في الهواء يتمثل في قوة أو ضعف سريعين للضغط المتحرك من المصدر في اتجاه الخارج ثم في ضعف تدرجي ينتهي إلى نقطة الزوال النهائي"[8]. ويعرفه إبراهيم أنيس بأنه: "ظاهرة ندرك أثرها دون أن ندرك كنهها"[9]. ويعرفه كمال بشر بأنه: "أثر سمعي يصدر طواعية واختياراً عن تلك الأعضاء المسماة تجاوزاً أعضاء النطق، يظهر هذا الأثر بصورة ذبذبات معدلة وموائمة لما يصاحبها من حركات الفم والأعضاء المختلفة"[10].

ويتلخص لنا مما سبق أن الصوت سيل موجي حاصلٌ نتيجة لثلاثة عناصر، هي: القرع والتخلخل والتقطيع، ويقصد بالقرع التصادم بين شيئين، أما في الجهاز النطقي عند الإنسان والآلات الموسيقية فأغلب الأصوات الصادرة عنها إنما هي نتيجة للتصادم بين جرمين أو عضوين؛ ونتيجة لهذا يهتز ويتخلخل الهواء المحيط بالمتصادمين، ويسير في طريقه بصورة اعتباطية حتى يلاقي عوائق تعترضه، فتعمل على تقطيعه إما بالحبس، أو بالتضييق لمنافذ خروجه؛ فينتشر في الهواء بصورة موجية، نتيجة لقوة دفعه ونفثه حتى يصل إلى السامع أو يتلاشى.

والأصوات أنواع كثيرةٌ، ولكن ما يهمنا هنا على وجه التحديد التفريق بين الصوت اللغوي والصوت الموسيقي، فكلاهما يعتبر وسيلة للتواصل غير أن ما يميز الصوت الموسيقي أنه يحمل بعداً جمالياً يشعر به على المستوى النفسي غير موجود بالصوت اللغوي.

النغم: يعرفه الفارابي بأنه: "صوت لابث زماناً واحداً محسوساً ذا قدر في الجسم الذي فيه يوجد"[11]. فالنغم في حقيقته صوت صادر عن أجسام يملؤها لفترة من الزمن، حيث تضبط وتنظم هذه الأجسام الأنغام الصادرة عنها وتتحكم في تشكيلها وتلوينها، ويميز الفارابي بين النغمة والنغم. فالنغم عنده: "الأصوات المختلفة في الحدة والثقل"[12].

وتمييز الفارابي بين النغم والتنغيم، يقودنا إلى أن نربط ذلك بالتمييز بين النبرAccent والتنغيم Intonation، فالنبر يكون على مقطع مفرد، أما التنغيم فهو تناسق كلي بين جماعة المقاطع المنبورة وغير المنبورة، كما أن النغم تناسق كلي لمجموعة من النغمات. ويعرفه إسحاق الموصلي بأنه: "حركة الحرف المتحرك التي تسمى حركة الإعراب في العربية التي هي الضمة والفتحة والكسرة"[13]، ويقول أيضاً: "هي الحركات الثلاث إذا مدت ... وقال: إنها إذا مدت كانت ألفاً أو واواً أو ياءً سواكن"[14].

ويعرفه (2012 Beckman & Kingston): التعبير عن نفس العناصر بمعدلات مختلفة من الكلام، أو أنماط مختلفة من الكلام، ومقارنة نفس الأصوات أو ما شابه ذلك في المواقف المختلفة، والتلاعب بالإجهاد الصوتي، والإيماءات النطقية في المقطع ويكون أكثر اتساعاً وسرعة في المواقف الأولية وأقل اتساعاً وبطيئاً في المواقف النهائية. وتفاصيل كيفية تأثير هذه التأثيرات تختلف بين اللغات[15].

ونوفق بين قول الفارابي وإسحاق الموصلي في جملة " لابث زماناً"؛ حيث إن هذه العبارة تتحقق في وصف العلل، والأصوات الاحتكاكية. ويؤكد ذلك نظرة علم الأصوات الحديث من ارتباط النبر بالحركات.

اللحن: لا يمكن الحديث عن الموسيقى دون الحديث عن اللحن؛ فهو أحد معاني الموسيقى، يقول يعقوب الكندي: "اللحن ترتيب أصوات من نغم أحد ونغم أثقل ترتيباً مكيفاً"[16]، ويعرفه الفارابي: "جماعة نغم كثيرة محدودة الكثرة متفقة كلها أو أكثرها، رتبت ترتيباً محدوداً من جمع محدود معلوم، استعمل فيه جنس محدود، وضعت أبعاده وضعاً محدوداً في تمديد محدود، ينتقل عليه انتقالاً محدوداً بإيقاع محدود"[17].

يتبين مما سبق أن اللحن هو ائتلاف مجموعة من الأنغام تحكمها مجموعة من المعايير والضوابط. وفق انسجام وتناسق معين، يحدث أثراً في السامع في اللذة أو التخييل أو الانفعال.

ويقسم الفارابي الألحان إلى ثلاثة أصناف: "صنف يكسب النفس لذاذة وأنق المسموع ويفيدها أيضاً راحة من غير أن يكون له صنع في النفس... وصنف يفيد النفس

مع ذلك تخيلات ويوقع فيها تصورات أشياء ويحاكي أموراً في النفس... وصنف يكون عن انفعالات"[18]. فالألحان تؤثر في النفس الإنسانية فتكسبها إحساسات لا تخرج عن كونها لذة، أو تخيلاً، أو انفعالاً.

علم الأصوات: يقول ابن جني: "هذا القبيل من هذا العلم؛ أعني علم الأصوات والحروف، له تعلق ومشاركة للموسيقى، لما فيه من صنعة الأصوات والنغم"[19]. وعرفه أبو نصر الفارابي بأنه: "علم قوانين الألفاظ المفردة يفحص أولاً في الحروف المعجمة عن عددها، ومن أين خرج كل واحد منها في آلات التصويت، وعن المصوت منها وغير المصوت، وعما يتركب منها في اللسان وعما لا يتركّب"[20].

أما عند المحدثين: فيعرِّفه Bertil Malmberg بأنه: "العلم الذي يهتم بدراسة حركة أعضاء النطق من أجل إنتاج أصوات الكلام. أو الذي يعالج عملية إنتاج الأصوات اللغوية، وطريقة إنتاجها"[21]. ويميز (Frota, 2012) بين علم الأصوات النطقي وعلم الأصوات الوظيفي، في أنهما يدرسان أصوات الكلام في فئتين عامتين تقريباً من التأثيرات، هما: تأثير تنسيقي، وتسلسل هرمي، والتأثيرات التنسيقية تتعلق بدراسة تأثير الأصوات على الأصوات المجاورة في نفس الكلمة أو العبارة. في حين تتعلق الآثار الهرمية بدراسة الاختلافات في إنتاج الصوت "نفسه" في وحدات لغوية مثل الكلمة أو مقطع[22]. ويعرفه كمال بشر بقوله: "دراسة الأصوات من حيث كونها أحداثاً منطوقة بالفعل لها تأثير سمعي معين دون النظر في قيم هذه الأصوات أو معانيها في اللغة المعينة: إنه يعنى بالأحداث الصوتية لا بالقوانين الصوتية. وبخواص هذه المادة أو الأصوات بوصفها ضوضاء لا بوظائفها في التركيب الصوتي للغة من اللغات"[23]، ويسمى علم الأصوات النطقي.

يكاد يكون ابن جني أول من صرح بمصطلح (علم الأصوات) في مقدمة كتابه "سر صناعة الإعراب"؛ حيث جاء فيه ببحوث في حروف الكلمات وخصائصها ووصف مخارجها وما يعتريها من إعلال وإدغام وإبدال، فحقاً يعتبر ابن جني مبتكراً لمصطلح (علم الأصوات) الذي يقابل في العصر الحديث المصطلح الأوروبي _ Phonology (الفنولوجيا) في كونه يبحث في الأصوات من حيث وظائفها في اللغة.

علم الموسيقى: عند القدماء: يعرفه ابن سينا بأنه: "علم رياضي يبحث فيه عن أحوال النغم من حيث تأتلف وتتنافر، وأحوال الأزمنة المتخللة بينها ليعلم كيف يؤلف اللحن"[24]، وعند ابن خلدون هو: "تلحين الأشعار الموزونة الأصوات على نسب منتظمة معروفة يوقع عند كل صوت منها توقيعاً عند قَطْعِه فيكون نغمة، ثم تؤلّف تلك النغمات بعضها إلى بعض على نسب متعارفة فَيَلَذُّ سماعها"[25].

أما عند المحدثين فقد عرفه سليم الحلو بقوله: "ترتيب وتعاقب الأصوات المختلفة في الدرجة المؤتلفة المتناسقة بحيث يترتب منها ألحان تستسيغها الأذن مبنية على موازين موسيقية مختلفة تكسبها طلاوة"[26].

محصلة القول: إن علم الموسيقى يختص بدراسة الموسيقى من جانبين، أولهما: دراسة التأليف والترتيب والتضام بين الأصوات، وهو ما يعرف بالأنغام والألحان، ثانيهما: دراسة التخلخلات والتضاغطات الموجية والحدود الزمنية لتلك الخلخلة، وذلك بقطع الصوت نتيجة تشكل الحبس والمقاطع، وهو الحصيلة الأساسية لعلم الأصوات النطقي أو الفسيولوجي و علم الأصوات الأكوستيكي أو الفيزيائي، وفي هذا المجال يلتقي علم الموسيقى وعلم الأصوات في كونهما يبحثان في آلية الصوت، وإدراك كنه هذه الظاهرة. وعليه يمكن القول: إنَّ الكلام والموسيقى ولدا من رحم واحد، بل إنهما – بحسب وجهة نظر الدكتور علي الشوك – شيء واحد "اللغة موسيقى والموسيقى لغة، وإذا فصلناهما عن بعض نرى أن كلاً منهما تلجأ إلى الأخرى وتحاكيها"[27].

المبحث الأول: مقاربة شكلية بين المصوتات الموسيقية والمصوتات الإنسانية

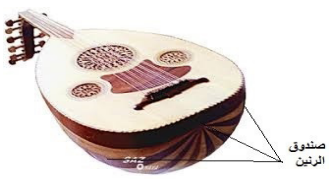
يمكن عقد مقاربة للأجسام الموسيقية وتآخيها مع حجر الرنين الإنسانية والمزاوجة بينهما في هذا المبحث على أساس شكلي، وبعد البحث عما كتب في هذه الظاهرة تبين لي أنه من خلال هذه المحاكاة يمكن تقسيم التقارب والتناسب فيما بينهما، إلى ثلاث مقاربات أساسية: الأولى: بين حجر الرنين للمصوتات الموسيقية وحجر الرنين الإنسانية، والثانية: مقاربة أوتار الآلات الموسيقية والوترين الصوتيين عند الإنسان، والثالثة: مقاربة بين الحبس والعوائق الهوائية والتضييق.

أولاً - مقاربة شكلية بين حجر الرنين للمصوتات الموسيقية وحجر الرنين الإنسانية

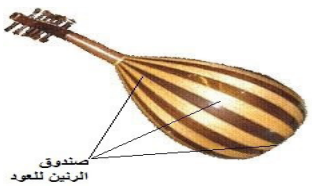
تختلف الآلات الموسيقية بعضها عن بعض بناء على آلية تكوينها، وعليه فإن الصوت الناتج عنها يختلف لاختلاف آلية التكوين؛ فهناك الآلات الموسيقية التي تعتمد على النفخ مثل البوق وغيره، وهناك التي تعتمد على الطرق كالطبلة والدف والطبل، وهناك التي تعتمد على القرع على الأوتار كالعود والربابة والكمان والقيثار وغيرها. وإذا تأملنا الأشكال التالية فإننا يمكن أن نلخص أوجه التشابه والتقارب بين حجر رنين هذه المصوتات في مقاربتين أو عنصرين رئيسيين، هما: المقاربة الأولى: بين حجرة الرنين للعود والكمان والربابة وحجر الرنين الأنفوحلقية، والمقاربة الثانية: بين حجرة الرنين للبوق والطبلة وحجرة الرنين الفوحلقية والدهليز القصبي العكسي.

1 - مقاربة شكلية بين حجرة الرنين للعود والكمان والربابة، وحجر الرنين الأنفوحلقية

تعتبر حجرة الرنين الحلقية المصوت الرئيسي عند الإنسان إذا ما قورنت ببقية حجر الرنين. وأغلب حجر الرنين في الآلات الموسيقية مقاربة ومحاكية لها "وليس هاهنا ما هو أكمل من الحلوق، فإنها تجمع جل فصول النغم... والذي يحاكي الحلوق من الآلات ويساوقها أكثر من غيرها هو الرباب وأصناف المزامير، ثم العيدان ثم المعازف وما جانسها"[28]؛ إذ تتجلى فكرة محاكاة الحلوق في الآلات الموسيقية على وجه الخصوص، وتتضح هذه الفكرة بعرض بعض الأجسام الموسيقية كالعود والربابة والقيثار، وما يقابلها من التجويف الحلقي والأنفي، لعقد مقارنة شكلية بينها. وهي على النحو الآتي:



الشكل (1) : العود

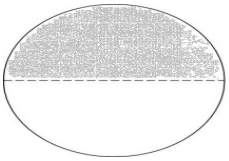


الشكل (2) : العود

الشكل (3)

الشكل (4): آلة القيثار

الشكل (5) : الربابة



الشكل (6)

يعد الحلق أهم حجرة رنين في التصويت وتضخيم الأصوات؛ فقد شبهها بعض القدماء بالمزمار "والأصوات الحيوانية والإنسانية منها أشبه شيء بالأصوات الزمرية، لشبه الحلوق بالمزامير، فالحلق كأنه مزمار مخلوق، والمزمار كأنه حلق مصنوع"[29].

وبالمقاربة بين حجر رنين الأجسام الصلبة والأجسام اللينة نجد التشابه كبيراً بينهما، وأكثر ما يتحدد هذا التقارب عند مقابلة حجرة رنين العود مع حجرة رنين الأنف والفم؛ حيث تأخذ الشكل البيضاوي تقريباً، وحجرة رنين الربابة والقيثار مع حجرة رنين الحلق، وتـأخذ الشكل المستطيل، كما يظهر في الشكل (3). وتتشكل حجرة الرنين الفموية من حجرتين، الأولى: ثابتة تأخذ شكلاً نصف بيضوي كما يظهر في الشكل (3) والنصف البيضوي العلوي من الشكل (5)، وهو الجزء الذي يقوم بدور التجويف نصف البيضوي في العود، ويتكون من الحنك أدناه إلى أقصاه مع الشفتين، والثانية: متغيرة، وسبب تغيرها ناتج من المرونة في حركة اللسان. في حين يأخذ التجويف الأنفي شكلاً نصف بيضوي تقريباً، كما يتضح في الشكل (3).

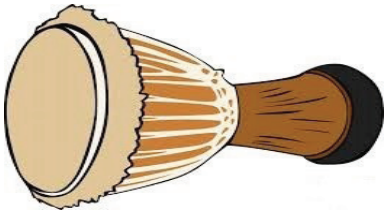
وحجرة رنين آلة القيثار والربابة أكثر شبها بالتجويف الحلقي المستطيل؛ حيث يتكون من الفراغ الذي يبدأ من سطح الحنجرة، ويسمى الحلق الحنجري، ومن الجدار الأمامي للحلق، ومنطقة أقصى التجويف الفموي، ومؤخرة أقصى اللسان، ويسمى الحلق الفموي، ومن الجدار الخلفي للحلق، ومنطقة أقصى التجويف الأنفي، ويسمى الحلق الأنفي. وهذه الحجرة تؤدي دور صندوق الرنين في الربابة والقيثارة وكل ما يشبهها من الآلات الموسيقية. وتعتبر الحلوق من أكمل وأتم الأجسام الموسيقية تصويتاً، وكل الأجسام الموسيقية الأخرى مضاهية ومحاكية لها[30].

2- مقاربة شكلية بين حجرة الرنين للبوق والطبلة وحجر الرنين الفوحلقية والدهليز القصبي العكسي

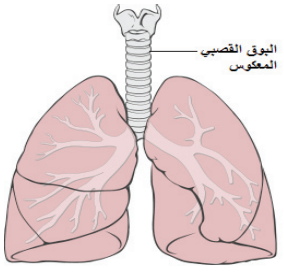
يعتبر البوق والطبلة من أكثر الآلات الموسيقية شيوعاً، حيث يعتمد البوق على النفخ من فم الموسيقي، بينما تعتمد الطبلة على الطرق على ظهرها بيدي الموسيقي. أما من حيث الصوت الناتج؛ فالبوق الذي عرفه القدماء يتميز بأنه أحادي الصوت تقريباً، في حين تتلون الأصوات التي تنتجها الطبلة. وقد وقع اختياري على البوق القديم والطبلة؛ لأنهما أكثر محاكاة لحجرة الرنين الفوحلقية. ويتجلى ذلك من خلال الوقوف على المقاربة الشكلية كما يتضح من المصوتات في الأشكال الآتية:

الشكل (1): البوق

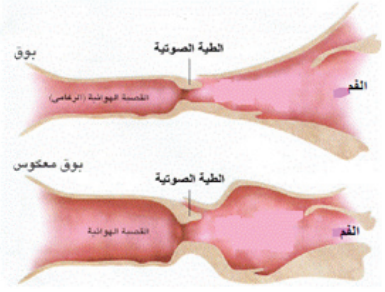
الشكل (2): البوق الفوحلقي الحنجري



الشكل (3): الطبلة



الشكل (4)



الشكل (5)

تتكون حجرة رنين البوق الثابت من أنبوب مخروطي يبدأ بالجزء الضيق الذي يضعه النافخ في فمه، ثم يأخذ قطر دائرته بالاتساع إلى أن يصل إلى الفوهة المتسعة، والفارق بين اتساع القطر في الجزء الذي يبتدئ منه، إلى الجزء الذي ينتهي به يبلغ ما نسبته 1 % تقريباً، وهو بذلك يشبه إلى حد كبير حجرة الرنين الفوحلقية (البوق الفموي الحلقي المعتدل) في وضعية نطق الفتحة الطويلة؛ حيث يبدأ من تضييق سطح الحنجرة في أقصى الحلق وينتهي

بالشفتين، انظر الشكل (2).

أما البوق العكسي فيتشكل بإبقاء الحنجرة ضيقة، وبذلك تشبه الجزء الذي يضعه النافخ في فمه في البوق الثابت، وتكون القصبة الهوائية قد اتسعت، بسبب ضغط الهواء العالي فيها، وبذلك تشبه حجرة الرنين المخروطية المتسعة في البوق الثابت. وتتشكل هذه الحالة في البوق المعكوس عند نطق الحركة(u) كما في كلمة "took" الإنجليزية، كما يظهر في الشكل (5) الصورة السفلى.

أما حجرة رنين آلة الطرق (الطبلة) فتبدأ بالتضييق من منطقة الخاصرة حتى الفوهة أوسع قطر لهذا الأنبوب المخروطي؛ حيث تقوم بدور حجرة الرنين الفموية التي يدخل في تشكيلها: الحنك (اللين، والصلب، ومقدمة الحنك) والشفتان، وتبدأ هذه الحجرة بالمضيق الأقصى للفم، وتتشكل من حصيلة اجتماع نهاية الحنك الأدنى وأقصى اللسان، واللهاة. كما يظهر في الشكل(2) والشكل (3). أما الجزء الذي قبل الخاصرة، فهو الجزء الذي يضغط ويتخلخل فيه الهواء؛ نتيجة القرع على ظهر الطبلة؛ حيث يقوم بدور التجويف الحلقي الذي يقرع فيه الهواء الأوتار الصوتية الإنسانية.

ثانياً - مقاربة شكلية بين أوتار الآلات الموسيقية والوترين الصوتيين في الجهاز النطقي البشري

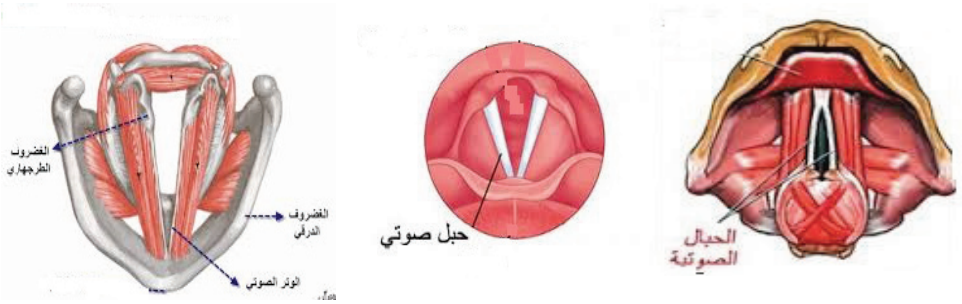
غالباً ما يتمُّ توظيف أكثر من وتر في معظم الآلات الموسيقية؛ لتوسيع دائرة الإنتاج الصوتي، وذلك بزيادة نسبة الترددات. ويتم تغيير النغم الصوتي بتطويل الجزء الذي يقرع عليه بالأنامل أو بتقصيره، أو بالانتقال إلى آخر. وبالمقابل الطيات الصوتية الإنسانية على وجه العموم شبه ثابتة في عددها وأطوالها وشدتها عند كل فئة من الفئات العمرية أو تبعاً للجنس. فهي عند الرجال أطول منها عند الأطفال، في حين أنها عند النساء أكثر شدة وحدة من الرجال. ومن الصعوبة بمكان التحكم في طولها وقصرها لزيادة نسبة الترددات، كما هو حاصل في الأوتار في الآلات الموسيقية. وإذا نحن تأملنا هذه الرسومات؛ فسيتجلى لنا مدى التقارب والتشابه بين الأوتار الصوتية الإنسانية، والأوتار في الآلات الموسيقية.

1 - الوتران الصوتيان عند الإنسان:

إن تسمية الوترين الصوتيين إنما هي تسمية اعتباطية؛ ففي حقيقة أمرهما ما هما إلا غضاريف وظيفتها الأساسية حيوية، إلى جانب وظيفتها الصوتية، فهي تقوم بدور مهم جداً في إغلاق الجهاز التنفسي عند بلع الطعام أو شرب الماء وغير ذلك ليصل بدوره إلى البلعوم.

وتذبذب الوترين في الحنجرة هو الأساس في تكون الصوت. وإذا قارنا ذلك بالأوتار في الجسيمات الموسيقية، فإن أغلب الآلات الوترية يصدر الصوت فيها إما بقرع الوتر، وإما بزحف وتر آخر عليه، ويتناسب ذلك مع مقدار درجة التوتر التي يريدها القارع؛ إذ الأوتار الصوتية عند الإنسان وفي الجسيمات الموسيقية هي المصدر الأساسي في تكون الذبذبات، وتختلف قوة ترددها لاختلاف الأوتار من حيث الطول والقصر، أو من حيث الشدة والرخاوة، وقوة دفع الهواء من الرئتين هي المسؤولة عن تردد الوترين واهتزازهما.

وأشار (Gick, & Wilson 2013) إلى النقطة الأولى التي يتم فيها إجراء تعديلات على تدفق الهواء من خلال الحنجرة، وهو التعديل الأكثر شيوعاً ويعتمد على حركة الطيتين الصوتيتين. والطيتان الصوتيتان قريبتان بما فيه الكفاية للمس ولكن لا تعوقان تدفق الهواء تماماً، وتتوتران بشكل مناسب؛ بحيث يمكن أن يتناسب توترها مع تغيرات ضغط الهواء. ومعدل اهتزاز الوترين الصوتيين يحدد المعاني المدركة، وهو الذي يميز لغة عن أخرى. ويمكن أيضاً تغيير اهتزاز الوترين الصوتيين، وإنتاج الصفات الصوتية كالصرخات مثلاً بمزيد من السيلان الهوائي[31]. ويتضح شكل الوترين الصوتيين في الحنجرة من خلال الرسومات الآتية:



2 - الأوتار الصوتية في الآلات الموسيقية

الآلات الوترية: هي الآلات التي تحمل أوتاراً تسحب بالأنامل أو يزحف القوس عليها، وأهمها العود والكمان والهارب والقانون.

الشكل (1): آلة العود

الشكل (2): آلة السمسمية

الشكل (3): آلة الكمان

الشكل (4): آلة الهارب (الصنج)

الشكل (5): آلة القانون

والعود: آلة موسيقية وترية تضرب أوتارها بواسطة الريشة، وهي من أهم الآلات الموسيقية العربية، تعود في أصولها إلى الحضارة المصرية القديمة، وقد استعملها الفلاسفة وعلماء الموسيقى في شرح النظريات الموسيقية[32]. والهارب: آلة مصرية عرفت زمن الفراعنة، وهي أقدم الآلات الوترية عندهم. تتألف من الصندوق المصوت والرقبة والأوتار[33]. والقانون: آلة موسيقية وترية من أغنى الآلات الموسيقية أنغاماً، وتغطي جميع مقامات الموسيقى العربية، ولهذا السبب تعتبر بمثابة القانون أو الدستور لكل آلات الموسيقى العربية، وهي الآلة الأم والأساسية عند الشرق. والسمسمية: آلة وترية مصرية، تستخدم لإحياء المناسبات، وأوتارها عبارة عن أسلاك من الصلب الرفيع، ويتم العزف بالضرب على هذه الأسلاك. أما الكمان: فهي آلة وترية ذات أربعة أوتار، ومن أشهر الآلات التي استخدمت في الموسيقى الكلاسيكية، ويوصف صوتها بأحن أصوات الآلات الموسيقية[34].

ويتضح مدى مقاربة الأوتار في بعض الآلات الموسيقية للوترين الصوتيين عند الإنسان، من ناحية الموضع، ونقطة التجمع. فالوتران الصوتيان على شكل شريطين من العضلات متجاورين، يمتدان فوق حجرة رنين القصبة الهوائية، ويتقابلان في الجزء الأمامي من الحنجرة، الجزء الذي يشد فيه الوتران ويجمعان في مكان واحد. ويقومان بالدور الذي تقوم به الأوتار في الآلة الموسيقية، وقد وصف الفارابي الآلات الموسيقية الوترية بأنها: "تشد على دساتين تحت الأوتار... وهي التي فيها أطراف الأوتار متباينة الأماكن، وفيها تشد الأوتار وتجمع أطرافها في مكان واحد"[35]. وأغلب الآلات الموسيقية الوترية يمتد فيها الأوتار فوق حجرة رنين مسؤولة عن تضخيم الصوت الأساسي.

ثالثاً - مقاربة شكلية بين الحبس والعوائق الهوائية والتضييق في الجهاز النطقي والآلة الموسيقية

أشار (Gick 2013) إلى العمليات التي تقوم بها المفصليات لتشكيل الحبس والعوائق ومناطق التضييق لتعديل تيار الهواء، وذلك من خلال عمل اللسان، والفك السفلي، والشفة السفلى، فإن انقباضات هذه المفاصل تنتج تأثيرات هوائية مختلفة، بما في ذلك التوقف؛ حيث يتم حظر تدفق الهواء مؤقتاً إلى المحاريب، وحركات المفصل تنتج تغييراً مسموعاً في الموجة الصوتية ولكن لا يتم إنشاء أي حدث صوتي مستقل مثل انفجار أو ضوضاء[36].

إن تشكل الحبس والعوائق في الجهاز النطقي أمر غاية في الأهمية؛ لتحقق نطق الأصوات وإلا لكانت جميع الأصوات هوائية. فلا يكفي لتحقق صوت ما تذبذب الصوت في حجر الرنين، ولهذا فسر القدماء بعض أصوات اللين بأنها هوائية؛ لعدم وجود عائق، أو انسداد، أو تضييق يتسبب في إنتاج الصوت"؛ فإذا كان خروجه حراً طليقاً، دون أن يقف في طريقه عائق أو حائل، ودون أن يضيق مجرى الهواء ضيقاً من شأنه أن يحدث احتكاكاً مسموعاً، سمي الصوت الخارج (بالصائت)، وإذا حدث في أثناء خروجه اعتراض أو عائق في مجرى الهواء سمي الصوت حينئذ (بالصامت)، ويسمى الموضع الذي يحدث فيه اعتراض لمجرى الهواء في أثناء محاولة خروجه منه بالمخرج. فتشير كلمة المخرج إلى المكان

الذي تعترض فيه آلة النطق مجرى النفس، فتعدل في طريقة مروره من قفل تام للمجرى يعقبه انفتاح، أو تضييق ينتج من تقارب عضوين من أعضاء آلة النطق"[37].

ولهذا حاكت بعض الأجسام الموسيقية في صناعتها الجسيمات النطقية الإنسانية في وضع عوائق، وانسدادات، ومواضع تضييق لها؛ حتى لا يخرج الصوت منها هوائياً مطلقاً؛ حيث شكلت أغلب الآلات الموسيقية بدرجة عالية من الالتواءات مع الاختلاف في أحجام الأنابيب كالأبواق النحاسية، ووضع لبعضها الآخر صمامات، وثقوب متراوحة في عددها كالمزمار، في حين يقوم بعضها على حبس الهواء داخل خزان مصنوع من جلد الحيوان ينطلق منه الهواء عبر قنوات هوائية كالقربة؛ ولهذا ارتأيت أن أتناول هذه المقاربة بنوع من التفسير في ثلاثة عناصر رئيسية وهي: الحبس، والعوائق، والتضييق.

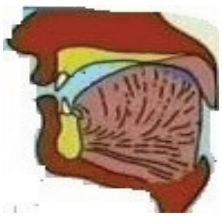
1 - مقاربة بين الحبس الهوائية في الجهاز النطقي والآلة الموسيقية

تتشكل الحُبَس أو الوقفات، بأن يحبس الهواء الخارج من الرئتين حبساً تامّاً في موضع من المواضع؛ مما ينتج عنه ضغط الهواء، ثم يطلق المجرى الهوائي فجأة فيندفع محدثاً صوتاً انفجارياً، فهي، باعتبار الحبس أو الوقف، يطلق عليها الوقفات، والمواضع التي يقف فيها مجرى الهواء في حدود الأصوات العربية هي: الشفتان، كما في حالة الباء، والتقاء طرف اللسان بأصول الثنايا العليا ومقدمة اللثة، وذلك في حالة التاء والدال والظاء والضاد، والتقاء أقصى اللسان بأقصى الحنك كما في حالة الكاف، والتصاق الوترين الصوتيين في الحنجرة وذلك في الهمزة[38].

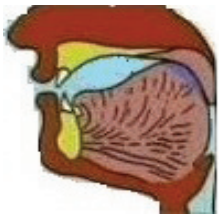
وقد تنبه الإنسان بفطرته وإحساسه في العصور الماضية إلى وجود هذه الحبس في جهازه النطقي، وما لها من أهمية في تشكيل بعض الأصوات، فأخذ يحاكي هذه الحبس عندما شرع في صناعة بعض الآلات الصوتية التي تعبر عن شعوره تجاه إحساسه بالخطر، وليس بعض الآلات الموسيقية الحديثة إلا تطوراً لبعض التصورات في الآلات الصوتية القديمة، كآلة التوبا والترومبيت اللتين تعتمدان بشكل رئيسي على نظام الحُبس والعوائق الهوائية، أو ما يسمى بالصمامات.

الشكل (1)

الشكل (2)



الشكل (3)



الشكل (4)

الشكل (5): التوبا

الشكل (6): الترومبيت

التوبا (Tuba)

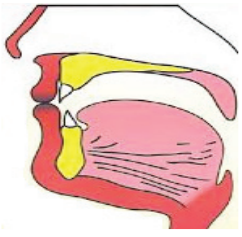
التوبا هي أغلظ آلات النفخ النحاسية صوتاً، وفيها ثلاثة صمامات أو أربعة، وتستخدم في الفرق العسكرية، وهي أكبر الآلات النحاسية. يعزفُ الموسيقار آلة التُّوبا بهز الشفاه في منفخها (موضع الفم)، وتوضع الأصابع على صمامات الآلة لتغيير طول امتداد الهواء المهتز[39].

الترومبيت (Trumpet)

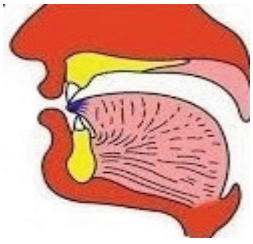
يرجع تاريخ هذه الآلة إلى الممالك القديمة، وقد عثر عليها في الحفريات المصرية بالأقصر عام 1923، والترومبيت هو إحدى آلات النفخ النحاسية، وهو ذو صوت حاد، وله ثلاثة صمامات؛ للحصول على عدد متغير من النغمات. والضغط على صمام واحد يعطي إحدى عشرة نغمة. وأهم ما يميز آلة الترومبيت عن سواها من آلات النفخ النحاسية، أنها ذات أنابيب مستقيمة متوازية، وغالبية الأنابيب أسطوانية الشكل، وأنبوبتها الأخيرة مخروطية الشكل وتنساب في الاتساع تدريجياً حتى تنتهي بما يشبه الجرس[40].

وتقوم الصمامات في هذه الآلات في تكوين انسدادات، تلك الوظيفة ذاتها التي تؤديها الأعضاء النطقية عندما تقوم بتشكيل مواضع الحبس والوقفات الهوائية؛ حيث يعمل كل صمام فيها على إغلاق مجرى تيار الهواء المنبعث من النافخ لفترة، ونتيجة لضغط الهواء عند نقطة الانحباس، يقوم الموسيقي برفع أصبعه فيخرج الهواء بصورة مفاجئة مشكلاً انفجاراً صوتياً؛ فيخرج الصوت جهيراً عالياً. والحبسة الواحدة في آلة التوبا والترومبيت قد يتشكل بسببها أكثر من نغمة صوتية، كما هو الحال في الوقفات الانفجارية في الجهاز النطقي؛ "فاختلاف الأنامل على الثقب يؤدي إلى اختلاف النغمة، كذلك اختلاف حبس أو تضييق الهواء من مخرج إلى مخرج يؤدي إلى اختلاف الأصوات "[41]. تكاد تكون هذه الآلات الوحيدة التي وضع لها صمامات تعمل على تكوين انسداد أو وقفة، لتوليد أعلى درجة من الترددات الصوتية؛ حيث وظفت هذه الآلات في المجالات العسكرية؛ لإنتاجها الأصوات العالية.

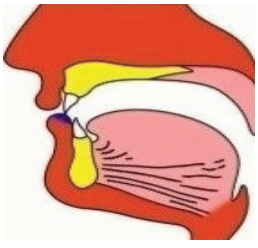
2 - مقاربة بين العوائق الهوائية في الجهاز النطقي والآلة الموسيقية



الشكل (1): التصاق الشفتين



الشكل (2): التصاق الثنايا العليا بطرف اللسان



الشكل (3): التصاق الثنايا العليا مع باطن الشفة السفلى

الشكل (4): الناي

الشكل (5): الناي المجوز (المثنى)

الشكل (6): المزمار الخشبي

الناي: من الآلات الأساسية في الموسيقى العربية، يصنع الناي من نبات القصب البري، وهو قصبة جوفاء، مفتوحة الطرفين، وقد استخدم الناي منذ القدم؛ حيث استخدمه البابليون وقدماء المصريين. الناي عموماً نوعان. منه القصير ومنه الطويل، وله ستة ثقوب على استقامة واحدة، وثقب من الخلف يتحكم به الإبهام[42].

الناي المجوز: مزمار مزدوج، ويسمى المقرون؛ لاقتران ساقيه معاً، وبه خمسة ثقوب، يقوم العازف بغلق الثقوب وفتحها لتقصير وتطويل عمود الهواء المحبوس داخل الأنبوب (القصبة) واستخراج الدرجات الصوتية لهذه الآلة. وليتمكن من العزف المستمر المتواصل يقوم عازف الزمارة بتخزين الهواء داخل تجويف الفم وتسريبه شيئاً فشيئاً[43]. يقول الفارابي: "كثير من الناس يستعملون مزامير، يقرنون أحدهما بالآخر، ويعرف هذا الصنف بالمزمار المثنى وبالمزدوج"[44].

المزمار الخشبي: المزمار الخشبي (البلدي) آلة موسيقية مصرية ابتكرها قدماء المصريين، وهي من آلات النفخ الخشبية، تنتشر بكثرة في صعيد مصر، وهي حالياً من أهم الآلات الموسيقية الشعبية في مصر[45].

يتضح من خلال الرسومات السابقة بعض نماذج العوائق التي تتشكل لأغلب الأصوات إما بالتصاق الشفتين، وإما بالتصاق أصول الثنايا العليا مع طرف اللسان، أو بالتصاق الثنايا العليا مع باطن الشفة السفلى. وأغلبها عوائق أمامية تتشكل أمام مجرى النفس المندفع من الرئتين؛ فتعمل على تحويله إلى مجار أخرى كمجرى الأنف، أو بخروجه من حافتي اللسان، وهذا بدوره يشبه بعض العوائق في الآلات الموسيقية، مثل الناي، والناي المقرون، والمزمار الخشبي؛ حيث يتكون كل منها من أنبوب طويل يتجاوز 35 سنتيمتراً تقريباً، وضعت مجموعة من الثقوب على سطوحها، يقوم الموسيقي بإغلاقها بأنامله؛ فيتكون عائق أمام الهواء الخارج من فم النافخ، يتم تحويله إلى القناة الرئيسية؛ لتغيير النغم وتلوينه، ويعتمد طول الموجة الصوتية على بعد العوائق عن فم النافخ.

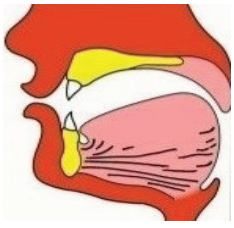
ويتحدد مدى التقارب بين المنافذ والعوائق في المزامير، وبين العوائق التي تتشكل في الجهاز النطقي من خلال مقاربة علي الفرحان، بقوله: "والناطق بالحروف إذا نطق بتسريب الهواء المحتضن في رئته وما حولها من التجاويف فنطقه جملة إلى خارج، كان كالزامر إذا زمر

بتسريب الهواء الداخل في المنفخ الخارج من الثقب المقابل له.... واختلاف مخارج الحروف يشبه بدرجة ما اختلاف الثقب والتعدد في آلات النطق، وهي الحنك واللسان وأجزاؤه والأسنان والشفتان والخيشوم واللهاة والحنجرة"[46]. فالثقب في المزمار بمثابة المخارج في الجهاز المصوت، واختلاف الأنامل على الثقب يؤدي إلى اختلاف النغمة، وكذلك اختلاف العوائق من مخرج إلى مخرج يؤدي إلى اختلاف الأصوات[47].

3 - مقاربة بين التضييق الهوائي في الجهاز النطقي والآلة الموسيقية

الشكل (1):
تضييق مقدمة اللسان

الشكل (2):
تضييق مؤخرة اللسان



الشكل (3):
تضييق وسط اللسان

الشكل (5):
تضييق في خاصرة الطبلة

الشكل (6):
تضييق في أنبوب المزمار

الشكل (7):
تضييق في منافذ القربة

يظهر من خلال الصور السابقة بعض نماذج التضييق التي يشكلها اللسان في الجهاز النطقي؛ فهو العضو الأكثر مرونة، والأقدر على إحداث تلك الأوضاع. ولا يقتصر التضييق على اللسان، بل تقوم كل من اللهاة، والجدار الخلفي للحلق، والطيات الصوتية في إحداث الأثر نفسه. وهي تشبه – إلى حد كبير– مناطق التضييق في بعض الأجسام الموسيقية التي تعتمد على النفخ والطرق، كالمزمار والقربة والطبلة. كما يظهر في الشكل (1، 2، 3). ويرجع

السبب في مواضع التضييق في الجهاز النطقي، أو في الجسيمات الموسيقية، إلى تلوين الصوت وتنويعه، والاقتصاد في قوة نفث الهواء المندفع من الرئتين، أو من فم النافخ، وإعادة تنظيم الموجة الهوائية بتضييق سعتها والحد من انتشارها في قنوات ما بعد التضييق، وزيادة تضخيم الصوت في القنوات والحجيرات الداخلية.

المبحث الثاني: مقاربة وظيفية بين المصوتات الإنسانية والمصوتات الموسيقية

يمكن تطوير الآلات الموسيقية بالاستفادة من الدراسات الصوتية عن كيفية حدوث الصوت الإنساني؛ فقد يتمكن الجهاز الصوتي البشري من تشكيل الصوت في أكثر من لون من ألوان الطبقات الصوتية الأساسية الأربع: الصادحة، والمتوسطة، والأجشة، والجهيرة. وتتقيد أغلب الآلات الموسيقية بطبقة موسيقية واحدة؛ فالآلة الواحدة غير قادرة على أداء عدة طبقات صوتية مختلفة، كما هو في الآلة الصوتية البشرية؛ ولهذا برزت الحاجة إلى وجود فرقة الأوركسترا، التي تشمل عدداً كبيراً من العازفين، وتشمل أكثر من نوع من الآلات الموسيقية؛ لتنفيذ الطبقات الصوتية الأساسية؛ ولهذا فإن تعرف كيفية حدوث الصوت الإنساني وعمل الطيات الصوتية، قد يمكن الباحثين والمختصين في علم الموسيقى من إنتاج آلات موسيقية قادرة على محاكاة الجهاز الصوتي البشري في إصدار الآلة الموسيقية الواحدة مجموعة الطبقات الصوتية الأساسية.

تنتج الأجسام الموسيقية الأنغام والألحان بوسائط متنوعة؛ فبعضها يحدث الصوت بالطرق. فقطعة الجلد المشدودة فوق سطح الطبلة تُعمل الصوت نتيجة الطرق عليها. وتنتج أصوات العود والكمان وغيره من الآلات الموسيقية الوترية عند اهتزاز أوتاره؛ حيث تحدث الأوتار المهتزة ذبذبات، وتحرك الهواء المحيط بها. ويعزف على أوتار الكمان بزحف القوس عليها، بينما تنقر أوتار العود بالأنامل.

ولو تأملنا الآلات الموسيقية الحديثة لوجدنا أنها قد أصبحت على درجة عالية من التعقيد؛ بحيث تصدر عنها أصوات شديدة التباين والتركيب على نحو يتجاوز تماماً إمكانيات الصوت البشري، ويكفي شاهداً على ذلك أن الأصوات البشرية الغنائية الجميلة يتم صقلها وتدريبها وقياس مدى اتساع طبقاتها، وإمكانياتها التعبيرية على أصوات الآلات الموسيقية نفسها[48].

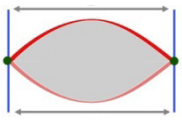
وتم استخدام مجموعة متنوعة من الطرق للتطوير والتغيير في أصوات الكلام، والقيام بعمل مؤسسي في هذا المجال، من قبل علماء الكلام، وعلماء اللغة، وعلماء النفس، على المستوى التشريحي الملموس، تشمل المسائل في المسارات الصوتية البشرية، والحركات التي يمكن اعتبارها أكثر طبيعية، وكيفية تخطيط إنتاج الكلام والسيطرة عليه، وكيف يتم تنسيق الكلام مع حركات الوجه، وإيماءات اليد والذراع، وحتى الجذع والجسم[49].

إن مقاربة الأنغام التي تولدها الآلات الموسيقية مع الألحان والأنغام التي ينتجها المغنون، قضية بالغة التعقيد؛ فليس من السهولة على غير المتخصصين في علم الموسيقى وعلم الأصوات عقد تلك المقاربات، بمحاكاة الآلات الموسيقية للألحان التي يصدح بها المغنون.

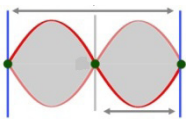
ولكي نقف على المقاربة الوظيفية بالدرس والتحليل لا بد من عرض موجز لمفهوم التردد الأساسي، والذبذبة الصوتية، والطبقة الصوتية.

التردد الأساسي: هو أقل تردد له شكل موجي لإشارة دورية، وهو أول تردد في المجموع، وتسمى النغمة الأولى. ويرمز أحياناً للتردد الأساسي بالرمز(0) للإشارة إلى بدء الترقيم من الصفر. ولكن في سياقات أخرى يرمز للتردد الأساسي بالرمز (1)؛ حيث إنه التوافق الأول، أو التوافق الصفري[50].

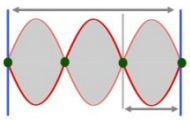
ويتضح ذلك[51] في الوتر المشدود في آلة مثل العود أو القيثارة أو القانون؛ حيث يعتمد تردد الرنين للوتر على كتلته و طوله وقوة الشد، وعندما يهتز الوتر يتكون فيه ما يسمى بالموجات الساكنة أو الأساسية. الشكل (1). ويكون طول الموجة التي تنتج الرنين الأول (النغمة الأساسية أو النغمة التوافقية الأولى) للوتر مساوياً ضعف طول الوتر. وتنتج الترددات الأعلى التي يمكن أن تنشأ عن هذا الوتر(النغمة التوافقية الثانية) عدداً كاملاً من الموجات الأساسية، كما في الشكلين (2،3) وتعتمد الترددات (النغمات المحدثة للصوت) على سرعة انتشار الموجات عبر الوتر والطول الموجي. بحسب ما يظهر في الأشكال الآتية:



الشكل (1):
التردد الأساسي



الشكل (2):
النغمة التوافقية الأولى



الشكل (3):
النغمة التوافقية الثانية

الذبذبات الصوتية: هي اهتزاز دوري للصوت الأساسي، تردده مسموع بالنسبة للإنسان العادي. والمعيار المقبول عموماً للترددات المسموعة هو من 20 إلى 20,000 هيرتز[52].

الطبقة الصوتية: هي درجات تردد الصوت البشري عند الكلام والغناء، وقد صنفها الخبراء إلى أقسام، وكلما كان تردد موجة الصوت الصادر أكبر كان الصوت أكثر حدة وأعلى طبقة؛ لهذا فطبقة الصوت عند النساء والأطفال عادة أعلى منها عند الرجال[53].

وحتى تتضح الرؤية في تضخيم الصوت الأساسي لا بد من الوقوف على دور غرف الرنين في عملية الرنين ودعم الأصوات وإكسابها سمة رنينية معينة، ويتحقق ذلك وفق عدة مراحل:

المرحلة الأولى – عملية التنفس والاهتزاز(airstream process respiration): وفيها يتم اهتزاز الأوتار الصوتية داخل غرفة الرنين الحنجرية؛ نتيجة لفظ هواء الزفير الخارج من الرئتين بسرعة ومقدار محددين، فيتمثل الصوت بطبقة نغمية مقيدة، تتشكل من مطل صوت من الأصوات الصائتة، أو مد مقطع مكون من صامت وصائت مثل (ما، مو، مي، نا، نو، ني).

المرحلة الثانية – عملية التصويت (phonation process): تتم عملية التصويت عند استمرارية اهتزاز الوترين الصوتيين في غرفة الرنين الحنجرية، محدثاً تذبذباً دوريّاً للصوت الأساسي؛ حيث يغلب عليه في صورته الأولية الانحسار والضعف، ويتخلخل هواء الزفير المندفع بين المضائق والعوائق المشكلة من أعضاء النطق، فيحدث آنذاك التصويت، ويكون تردده مسموعاً بالنسبة للإنسان العادي.

المرحلة الثالثة – عملية التقوية والتضخيم (Strengthening the process of amplification: ويقصد بها زيادة كمية الصوت ومقدار دفعه إلى الخارج؛ حيث تأخذ الترددات المتكررة الصادرة عن ذبذبة الصوت الأساسي بالانتشار في القنوات الهوائية التي تعمل على توسيعه بواسطة المضخمات، أو حجر الرنين الأنفوحلقية والحنجرية والقصبة الهوائية، وهو ما يحدث تماماً في المصوتات الموسيقية، وهذه التجاويف لها دور كبير في إظهار

الرنين والقوة للصوت، وكلما دُرّبت هذه التجاويف على الاستعمال النطقي كان بريق الصوت ولمعانه أكبر.

المرحلة الرابعة – عملية التلفظ والتشكيل (articulatory process): إن الجهد الذي يؤدي إلى تحفيز الوترين على الحركة بالزفير، والتصويت بالتخلخل، والتقوية بحجر الرنين، هو نفسه الذي يؤدي إلى تشكيل الصوت وتركيبه؛ لتكوين رموز صوتية أو نغمية تعبر عن معانٍ يقصدها المتكلم ويفهمها السامع[54]. ويقوم اللسان والأسنان والشفتان والأعضاء الأخرى ذات العلاقة بمهمة التشكيل والتكوين للمقاطع الصوتية؛ حيث تعد ضغطات القفص الصدري وضربات الحجاب الحاجز هي المسؤولة عن تلك المقاطع التي تجتمع لتكون الكلمة.

وعليه اكتفيت في عقد هذه المقاربة الوظيفية بإنتاج الصوت في صورته الأساسية، لا على مستوى الألحان والأنغام، بل على المستوى الوظيفي لحجر الرنين والأوتار الصوتية، والحبس والعوائق الهوائية، ومواضع التضييق في إنتاج الصوت الأساسي.

أولاً - مقاربة بين حجر الرنين التي تضخم الصوت الأساسي

ظل العلماء لأكثر من نصف قرن يفسرون قدرة الصوت على أداء الغناء استناداً إلى ما يسمى بالنظرية الخطية لسمعيات النطق، ووفقاً لهذه النظرية، يعمل مصدر الصوت ومرنان الصوت (أو مضخمه) كل منهما على حدة. ولكن العلماء أدركوا أن التفاعلات اللاخطية التي يقوي فيها المصدر والمرنان كل منهما الآخر تؤدي دوراً حاسماً على نحو غير متوقع في توليد الصوت البشري. تلك التبصرات جعلت من الممكن الآن وصف كيفية إصدار المغنين العظماء تلك الأصوات المذهلة[55]. ويشبه ذلك – إلى حد كبير– عمل المضخمات في الآلات الموسيقية، وعلى وجه الخصوص في أقدم آلة موسيقية عرفها الإنسان وهي البوق.

ففي حالة البوق – مثلاً – تهتز شفتا مستخدمه عندما يندفع بينهما الهواء الذي تضخمه الرئتان، ويدخل الجزء الفموي من البوق الذي يشبه شكل الكوب محدثاً تردداً أساسياً وعدة ترددات أعلى منه، تسمى النغمات التوافقية، وتعمل الأنابيب المعدنية في هذه

الآلة الموسيقية كمرانين (مضخمات للصوت)، وتنشر فتحة البوق المتسعة الصوت. ويغير عازف البوق التردد الأساسي بتعديل توتر الشفتين، والضغط على الصمامات لتغيير الطول الفعال للأنابيب[56]. فالبوق مصمم ليجانس الترددات الصوتية التي ينتجها العازف على اختلاف طبقاتها. وعليه يمكن القول: إن الصناديق الملحقة بالآلات الموسيقية تعمل على تقوية الترددات الأساسية للصوت وتضخيمها.

ويتضح دور حجرة الرنين الموسيقية في الكمان، وذلك باهتزاز الأوتار لتكوّن الصوت الأساسي، الناتج من زحف القوس على الأوتار التي تم شدها وجمعها بطريقة ما لتتقارب في تناغمها مع كثير من الترددات الطبيعية التي تحدثها الأوتار في الجهاز الصوتي البشري، ويعمل صندوق الكمان الخشبي كمرنان يضخم الصوت الأساسي، فتتذبذب الموجة الهوائية الموجودة في صندوق رنين الكمان لتتقارب في ترددها مع ترددات الأوتار الطبيعية، وتعمل ثقوب الكمان على نفث الرنين ونشره في المحيط؛ ليصل بدوره إلى الأذن.

وقد تم تغيير وتطوير آلة الكمان لتعطي ترددات صوتية مختلفة؛ حيث يظهر من خلال التغيير الهندسي فيها ازدياد نسبة الرنين من (91 Hz) لتصل إلى (384 Hz) كما يظهر في الأشكال الآتية[57]:

91Hz

145 Hz

170 Hz

384 Hz

فتردد الوتر في آلة الكمان يتوافق مع تردد الهواء المحصور؛ فيحدث ما يسمى بالرنين أو تضخيم الصوت، (اهتزاز جزيئات وسط ما بتردد اهتزاز وسط آخر)، وهو ما يقارب تردد الوتر في الحنجرة؛ حيث يهتز الوتران الصوتيان في الحنجرة فيتحرك الهواء المضغوط داخل الحنجرة والقصبة الهوائية محدثاً ما يسمى بتضخيم الصوت.

وفي الآلات الموسيقية، يحدد المرنان في معظم الأحوال حجم الآلة، ولكنَّ المغنين عليهم أن يتصرفوا مع مرنان صغير جداً في حجمه قياساً إلى المرنان في الأجسام الموسيقية؛ ومع ذلك يؤدي المرنان البشري وظيفته بكفاءة، على الرغم من محدوديته الصريحة[58]. ولهذا لا يمكن المقاربة بين حجم صندوق الرنين في الجهاز النطقي، وحجم صندوق الرنين في الآلات الموسيقية؛ فصغر حجم صندوق الرنين البشري، لا يعني ضعف الأصوات المنبعثة عنه؛ إذ تتجاوز الخطوط الصوتية الصادرة عن الجهاز البشري في ضخامتها كثيراً من الأمواج الصوتية الخطية لبعض الآلات الموسيقية الملحقة بصناديق رنين كبيرة. فليس الحكم في ضخامة الصوت أو ضعفه عائداً – بالدرجة الأولى– إلى صغر حجم صندوق الرنين أو كبره، وعلى العكس من ذلك فإننا نجد أن بعض الآلات الموسيقية الملحق بها صناديق رنين صغيرة الحجم، قد تنتج أصواتاً أعلى بكثير من بعض الآلات الملحق بها صناديق كبيرة، وخير مثال على ذلك المزمار أو الناي الذي لا يزيد طول قناته الهوائية على 35 سنتيمتراً تقريباً، وقطرها لا يتعدى 1,5 سنتيمتر تقريباً، إذا ما قورن بحجرة الرنين للعود والقيثار والربابة.

إذاً، السؤال المطروح: ما الذي يجعل الموجة الخطية الصوتية في بعض الآلات الموسيقية أكثر ضخامة من الأصوات في الآلات الأخرى على الرغم من صغر حجم صندوق الرنين فيها؟ وكيف تتفوق بعض الأمواج الخطية الصوتية البشرية في ضخامتها، على الأصوات التي تنتجها بعض الآلات الموسيقية على الرغم من صغر حجم صندوق الرنين فيها؟ وهذا ما سيتم الوقوف عليه في الجزئية الثانية من هذا المبحث.

ثانياً - مقاربة بين الأوتار التي تصدر التردد الأساسي

بمهارة الإنسان وبازدياد حاجاته الملحة، طور قدرة إنتاج الوترين الصوتيين للقيام بوظائف تتجاوز إصدار أصوات في حدود مستوى التخاطب العادي، إلى مستوى طبقات صوتية أكثر جمالاً وتأثيراً، وهو ما نجده تماماً في حاجته إلى إنتاج آلات موسيقية أكثر تعقيداً فوق مستوى الآلات أحادية النغم، كالبوق والطبل وغيرها. وتتنوع أشكال الآلات الموسيقية وأوصافها، بتنوع هياكلها وتراكيبها؛ الأمر الذي ينطوي عليه تنوع الصوت الصادر عنها. فمنها الأجسام الموسيقية التي تعتمد على الاهتزاز لإصدار الصوت الأساسي، والتي "متى

حركت بقيت فيها الحركة إلى الجوانب زماناً، وشاعت في أجزائها، جزءاً جزءاً، وإن فارقها المحرك، وذلك مثل الأوتار، وإنما حدثت النغمة فيه من قبل أن الحركة الباقية فيه ينفض بها الوتر الهواء عن نفسه، فتحدث في الهواء قرعات متصلة فتدوم ما دامت تلك الحركة فيه باقية إلى أن يسكن؛ فينقطع الصوت حينئذ"[59].

إن قرع الأوتار في الآلات الموسيقية الوترية هو المسؤول عن نشوء الصوت الأساسي، سواء عن طريق جذبه بأنامل العازف، أو بزحف القوس عليه، ويبين الفارابي ذلك بقوله: "وأما الذي يزحف على جسم المقروع بقرعات متصلة وذلك مثل الربابة، فيبنى عنه الهواء"[60]. أما قرع الأوتار في الحنجرة فسببه الرفسات الهوائية المنبعثة من الرئتين، بفعل ضغطات القفص الصدري، فإذا ضاق المخرج بين الوترين ازداد ضغط الهواء الواقع عليها، وجعلها تهتز، فنشأ عنه صوت جهير، وإذا ما ابتعد الوتران أحدهما عن الآخر، انساب الهواء وزحف عليهما كزحف القوس على الوتر، فنشأ عنه صوت مهموس، ومن هنا يمكن مقاربة الأصوات التي تخرج من الكمان والربابة، بالأصوات التي تخرج من الجهاز النطقي مهموسة، في حين تتقارب الأصوات الصادرة عن العود وغيره من الآلات التي تعتمد على جذب الأوتار بالأصوات المجهورة.

وتمتلك الآلات الموسيقية الوترية ثلاث آليات متمايزة لتغيير التردد، هي: تبديل طول الوتر، أو تعديل توتره، أو تخطيه إلى وتر آخر. وتحتفظ الأوتار بالتوتر نفسه بين نقطتيها الطرفيتين. وبشكل عام لا يستطيع العازفون أن يؤثروا في كل من الطول والتوتر في آن معاً[61].

إنّ كثيراً من المغنِّين المؤثرين يمتلكون قدرةً عاليةً على التنسيق بين ذبذبة الأوتار الصوتية وتشكيل القنوات الهوائية، الفموية والحلقية[62]، ولا نستغرب من وضعية فم بعض مغني الأوبرا، كيف يشكلون أفواههم على هيئة بوق؛ للمجانسة بين ترددات الوترين الصوتيين وحجرة الرنين الفموية. وهذا التعديل لا يمكن سحبه على حجر الرنين في الآلات الوترية، وإنما يقتصر التعديل فيها بتطويل الوتر أو تقصيره؛ للمناسبة والتجانس بحسب رغبة العازف.

وينبغي للمغنين عند تحريك الطيتين الصوتيتين القيام بما لا تستطيع أي آلة موسيقية عمله: تغيير طول توتر المادة المتذبذبة في آن واحد لتغيير التردد. فبدلاً من تثبيت الطية الصوتية بالإصبع لتقصير طولها الفعال، نقوم باستخدام العضلات لتغيير وضع نقطتيها الطرفيتين. ولكن أينبغي لنا أن نطيل الطيات الصوتية أم أن نقصرها لزيادة التردد؟ يمكن إيجاد حجة لكلٍّ من وسيلتي الضبط والتعديل. فالطيات الصوتية الأطول ستهتز بتردد أكثر انخفاضاً، في حين ستهتز الطيات الأكثر توتراً بتردد أكثر ارتفاعاً[63].

ثالثاً - مقاربة بين الحبس والعوائق والتضييق التي تحدد الصوت الأساسي

تتحدد مواضع إصدار الأصوات الأساسية في الآلة النطقية البشرية نتيجة ثلاثة محددات أساسية، أولاً: تشكل حبسة كاملة الانغلاق، بفعل التصاق عضوين من أعضاء النطق التصاقاً تاماً. ثانياً: وجود عارض يحول الرفسات الهوائية إلى مجار أخرى. ثالثاً: تكون مضائق هوائية ناتجة من تقارب بين عضوين.

ينشأ الصوت الأساسي بفعل الحبس الهوائية، حين يلتصق عضوان من أعضاء النطق، على سبيل المثال التقاء طرف اللسان مع أصول الثنايا العليا في حال نطق صوت الدال في العربية؛ حيث تتكون حبسة كاملة الانغلاق؛ ونتيجة لضغط الهواء عليها، يخرج النفس على شكل انفجار.

ويقارب ذلك عمل أغلب الآلات الموسيقية، وعلى وجه الخصوص المزمار، فهو "من الأجسام الموسيقية المصوتة ذات النفخ، يحدث الصوت فيها بقرع الهواء المسالك والمنافذ الموجودة فيه، فتخرج تلك الأصوات مختلفة باختلاف المنافذ ومدى قربها وبعدها من مكان النفخ، والصوت عموماً لا بد له من مصدر طاقة منتجة له، فمصدر الطاقة في العود هو اليد الضاربة على الوتر، وفي المزمار هو الهواء المنفوخ فيه، فيكون الهواء عندئذ مصدر طاقة، ووسطاً ينتقل عبره الصوت في آن واحد"[64].

وتتشكل الحبس والعوائق في المزمار بفعل وضع يد القارع على المنافذ. وقد نبه الفارابي على ذلك بقوله: "وأجزاء مقعرات الحلق التي تقترب من القوة الدافعة للهواء تقوم مقام الدساتين التي تبعد من يد القارع لأوتار العيدان والطنابير، فإن أجزاء الهواء السالكة في أجواف المزامير متى صدمت أمكنة أبعد من النافخ أحدثت نغماً أثقل"[65].

رابعاً - مقاربة وظيفية بين الصوت البشري والصوت الموسيقي ذهنياً وإدراكياً

إن هذه العمليات النفسية العقلية عمليات معقدة وغامضة إلى حد يجعل الحكم عليها- من وجهة النظر اللغوية- حكماً تعوزه الدقة والوضوح. إضافة إلى أن اللغوي- بطبيعة حرفته- ليس مؤهلاً للنظر في هذه الأشياء، وليس مطالباً بذلك. إنه عالم النفس هو الذي يُسوَّغ له أن يتجولَ في هذه الميادين، ويكشف لنا عن أسرارها وما يجري فيها[66].

وهناك من اللغويين من يعتقد صعوبة الوصول إلى أسرار هذه الميادين والوقوف على كنه ما تنتظمه من أحداث، ولكنهم - في الوقت نفسه - يرون الاستعاضة عن دراستها بملاحظة أنماط السلوك الإنساني في المواقف اللغوية الحية. ومن هؤلاء اللغويين العالم الأمريكي بلومفيلد رائد تلك المدرسة المعروفة في الأوساط اللغوية بالمدرسة السلوكية، ويرى بلومفيلد أن العملية اللغوية وما تنتظمها من أحداث في أبسط موقف لغوي يمكن أن تمثل بالصورة الآتية: مثير لغوي ----> رد فعل لغوي// مثير لغوي ----> رد فعل عملي

وهذا الموقف البسيط يحلله إلى ثلاثة أقسام رئيسية، هي:[67]

أ- الأحداث العملية السابقة للكلام، وهي بمثابة المثير أو الدافع الذي يحمل المتكلم على التكلم.

ب- الكلام نفسه.

ج- الأحداث العملية التالية للكلام، وهي بمثابة رد فعل واقعي يقوم به السامع.

وبناء عليه فقد ارتأيت أن ألج إلى هذه الجزئية من البحث من خلال منظورين:

1- الأحداث النفسية والعمليات العقلية الذهنية قبل إنشاء الصوت الموسيقي والصوت الإنساني

ينظر بلومفيد إلى المثير العملي السابق للكلام بدلاً من العمليات النفسية والعقلية التي يخضع لها المتكلم، كما ينظر إلى الفعل العملي من جانب السامع مقابلاً للعمليات النفسية والعقلية التي تجري في ذهن السامع عند استقباله للكلام[68].

وفي الواقع إن العمليات الذهنية التي تسبق صدور الكلام تنشط عفوياً دون وعي من المتكلم بطبيعة هذا الكلام وصفاته. فالطفل في المرحلة العمرية الأولى مثلاً، يعيش في

بيئة مزدحمة بأصوات تؤدي معاني يسمعها ويشعر بها، ولكن دون أن يقف على كنهها أو خصائصها. و "التمثيلات اللغوية هي رموز تجريدية يتم بعد ذلك تنفيذها بواسطة المفاصل النطقية"[69].

إنّ العقل البشري يعد أقدر مؤلف موسيقي، من حيث توليف القواعد والضوابط الموسيقية المعقدة وتنظيمها مطلقاً، إنه عمل قد يعلو فوق المدركات الحسية ، وهو ما يثير الدهشة فعلاً، ويمكن الإشارة إلى أن الموسيقى ذات الطابع البشري، يتم إنتاجها من خلال آلاتها المختلفة بمهارة عالية دون الحاجة إلى عبقرية خاصة، فالرعاة والأطفال يدندنون بألحان متعددة قد نطرب لها أحياناً؛ وهذا راجع إلى الإلهام الذي أودعه الله في الإنسان، بينما يحتاج التأليف الموسيقي الذي يتم أداؤه من خلال الآلات الموسيقية المختلفة إلى محاكاة العقل البشري في إنتاجه الموسيقى، وغالباً ما يحتاج مثل هذا العمل إلى قدرات وعبقريات متميزة؛ لتحويل المفردات الموسيقية إلى جمل موسيقية وألحان عذبة. أما المؤدي الموسيقي (العازف) فهو مجرد مترجم للمقطوعة المؤلفة، وهذه عملية مع حاجتها لشيء من المهارة فإنها تحاكي تلك القدرات المتواضعة لدى البسطاء من الناس في الدندنة بألحان سمعوها من قبل.

وبالاستماع الواعي للموسيقى يصبح بمقدور العقل أن يتعلم أسسها وقواعدها. "فالموسيقى فن مؤلف من الأصوات عبر فترة زمنية"،[70] وقد تؤلف المقطوعة الموسيقية لأغراض عملية ونفسية؛ لأن معظم العمليات التي يمر فيها التأليف الموسيقي نفسية خالصة.

إن المؤلف الموسيقي مؤلف عبقري؛ حيث يتمكن من النفاذ إلى الجانب الذهني، ويستحضر كل العناصر التي تعد أساساً في التوليفة الموسيقية؛ ليقوم بدوره في العمل التأليفي وإنتاج عمل موسيقي، فهو عمل واع بكل المقاييس والعناصر، على العكس من الصوت البشري الذي يصدر من المتكلم عن غير وعي منه.

وعليه يمكن القول: إنَّ عملية إنتاج الصوت البشري تصدر عن عمليات ذهنية مجردة غاية في التعقيد تغيب عن المتكلمين الذين يتكافؤون في إنتاج الأصوات البشرية، على

الرغم من تفاوت قدراتهم العقلية والمعرفية، وإن إدراك هذه الحقيقة يمكن أن يتجلى بشكل أوضح في التفريق بين المؤلف الموسيقي الذي يسعى إلى تقمص العمليات الذهنية المجردة في التأليف الموسيقي، ليأتي بعد ذلك دور المؤدي الموسيقي أو العازف الذي يمثل الترجمة العملية لتلك العمليات الذهنية المعقدة، ودور المؤدي الموسيقي يناظر تماماً حالة اللاوعي بإنتاج الأصوات لدى المتكلم العادي، ولا نستطيع أن نحكم بأن إنتاج الصوت الموسيقي هو استنساخ تام لإنتاج الصوت البشري.

2- الأحداث النفسية والعمليات العقلية الإدراكية عند سماع الصوت الموسيقي والصوت الإنساني

إن علم الأصوات السمعي هو أحدث فروع علم الأصوات على الإطلاق. وهو ذو جانبين: جانب فسيولوجي، وظيفته النظر في الذبذبات الصوتية التي تستقبلها الأذن، وميكانيكية الجهاز السمعي، والجانب الثاني نفسي: يركز على إدراك السامع للأصوات وكيفية هذا الإدراك، وهذه المرحلة نفسية خالصة وميدانها الحقيقي هو علم النفس[71]. وهذا الميدان – كما ترى- صعب المنال لعدم الملاحظة الذاتية، والممارسة الشخصية، كما هو في علم الأصوات النطقي، الذي يقوم على تذوق الأصوات وتحديد مواضعها بنطقها مرة بعد مرة، فكل أمورها في قدرة الباحث العادي، وليست في حاجة إلى عناء كبير أو تدريب شاق. ولهذا ارتأيت أن أتناول الأثر النفسي الذي يتركه الصوت الموسيقي والصوت البشري عند إدراكه.

وينبني الإحساس بإدراك الصوت الموسيقي من خلال الأثر الذي يتركه في الشعور، ويتجلى ذلك بقول الفارابي عند تقسيمه الألحان الموسيقية إلى ثلاثة أصناف: "صنف يكسب النفس لذاذة وأنق المسموع ويفيدها أيضاً راحة من غير أن يكون له صلة في النفس... وصنف يفيد النفس مع ذلك تخيلات ويوقع فيها تصورات أشياء، ويحاكي أموراً في النفس. وصنف يكون عن انفعالات، وعن أحوال للحيوان ملذة أو مؤذية"[72].

ويقارب اللحن الموسيقي في علم الأصوات التنغيم، ولا يطلق عليه لحناً إذا تشكل من نغمة أحادية، بل عند تشكله من مجموعة من النغمات، والتنغيم كما يقول(Fonagy) هو: "الصورة المعكوسة للروح المتعبة بتلك التغيرات والتفردات الصوتية المتتالية"[73].

وكذلك الحال مع التنغيم في الصوت البشري فلا يمكن فصله عن الحالة الشعورية والنفسية للمتكلم؛ لأن علاقتها هي علاقة مرآة عاكسة، فكما أن التنغيم مرآة تعكس نفسية المتكلم، وأن لكل حالة شعورية تنغيمها الخاص بها. فكذلك الغناء مرآة تعكس نفسية المغني والموسيقي، وإن لكل لحن حالة شعورية خاصة به.

وبناء على ما سبق يمكن القول إن الصوت الموسيقي يترك عند السامع أثراً شعورياً نتيجة تناسق وتآلف الأصوات في اللحن أو ما يسمى اللذة الشعورية. ذلك الأثر الذي لا ندركه في صوت الإنسان العادي، والصوت الموسيقي هو اللبنة الرئيسية واللغة المثالية للموسيقى، وما دام الصوت الموسيقي يحيا ويستمر بمعزل عن الصوت البشري، إذاً فهو يدرك إدراكاً مختلفاً تماماً عن الصوت البشري. ولهذا لا نستطيع أن نحكم بأن إدراك الصوت الموسيقي هو استنساخ تام لإدراك الصوت البشري.

خاتمة

أردت في هذا البحث أن أُظْهِرَ أوجه تقارُب بعض الآلات الموسيقية بالجهاز الصوتي عند الإنسان من خلال الشكل والوظيفة، وأن أبيِّن أن بعض النظرات في تحليل الظواهر الصَّوتيَّة الموسيقية تُضاهي تلك التي نَجِدُها في الجهاز الصوتي.

وكنتُ أرجو مِن وراء ذلك توجيه الأنظار إلى مثل هذه الدراسات بسبب الزهد فيها، رجاءَ أن تكون هناك نظرةٌ جديدة في الربط بين العلمين من هذه الزاوية.

والأمرُ الثاني الذي أردت تحقيقَه هو أنْ ألفِتَ الأنظارَ إلى النهوض بالتراث الصوتيِّ والموسيقي العربي في سبيل إرساء عِلمٍ صوتيٍّ وموسيقي عربيٍّ أصيلٍ في قضاياه وأبحاثه، جديدٍ في علومه ومعارفه.

وقد خرَج البحثُ بنتائجَ مهمَّة، منها:

1- يعد الصوت الأساسي، هو النقطة النظامية المشتركة بين الآلات الموسيقية، والجهاز النطقي البشري.

2- وجود مقاربة شكلية نسبية بين حجر الرنين للمصوتات الموسيقية وحجر الرنين الإنسانية، وذلك على النحو الآتي:

- وجود تقارب شكلي نسبي بين حجر الرنين للعود والكمان والربابة، وحجر الرنين الأنفوحلقية.
- وجود تقارب شكلي نسبي بين حجر الرنين للبوق والطبلة وحجر الرنين الفوحلقية.

3- وجود مقاربة شكلية نسبية بين أوتار الآلات الموسيقية والوترين الصوتيين في الجهاز النطقي البشري. وذلك على النحو الآتي:

- التقارب الشكلي النسبي بين آلة العود، وآلة السمسمية، والوترين الصوتيين في الجهاز النطقي.
- التقارب الشكلي النسبي بين آلة الهارب والقانون، والوترين الصوتيين في الجهاز النطقي.

4 - وجود مقاربة شكلية نسبية بين الحبس والعوائق الهوائية والتضييق في الجهاز النطقي والآلة الموسيقية، وذلك على النحو الآتي:

- وجود مقاربة شكلية نسبية بين الحبس في آلة التوبا والترومبيت، والحبس الهوائية في الجهاز النطقي (التصاق الوترين الصوتيين، والتصاق طرف اللسان باللثة، والتصاق وسط اللسان وأقصاه بالطبق).
- وجود مقاربة شكلية نسبية بين العوائق في آلة الناي والناي المجوز والمزمار الخشبي، العوائق الهوائية في الجهاز النطقي (التصاق الشفتين إحداهما بالآخرى، والتصاق الثنايا العليا بطرف اللسان، والتصاق الثنايا العليا بباطن الشفة السفلى).

5- وجود مقاربة شكلية نسبية بين التضييق في الطبلة والقربة والمزمار، والتضييق في الجهاز النطقي (تضييق مقدمة اللسان مع مقدمة الحنك، تضييق وسط اللسان مع وسط الحنك، تضييق أقصى اللسان مع أقصى الحنك).

6- وجود مقاربة وظيفية نسبية في تضخيم الصوت الأساسي في آلة البوق، وتضخيمه في حجرة الرنين الفوحلقية.

7- وجود مقاربة وظيفية في إصدار الصوت الأساسي في الآلات الوترية، كالربابة أو العود مثلاً، التي يصدر فيها الصوت بقرع الأوتار بأنامل العازف أو بزحف القوس عليها، في حين يصدر في الوترين الصوتيين بقرعهما في الحنجرة بفعل الرفسات الهوائية المنبعثة من الرئتين.

8- وجود مقاربة في تحديد مواضع حبس وعوائق الصوت الأساسي في المزمار، التي تحدث بفعل وضع يد القارع على المنافذ، وتقوم أجزاء مقعرات الحلق مقام الدساتين، التي تبعد من يد القارع لأوتار العيدان والطنابير.

9- إنتاج الألحان الموسيقية يحتاج إلى تمثل العمليات الذهنية والإدراكية التي تتم في الدماغ خلال تأليف الجملة الموسيقية، بينما يتم إنتاج الصوت البشري بطريقة عفوية وتلقائية.

الهوامش والمراجع

(1) ابن جني، أبو الفتح عثمان: **سر صناعة الإعراب**، تحقيق: حسن هنداوي، ج1، دمشق: دار القلم، 1985، ص9.

(2) **سر صناعة الإعراب**، ص 65.

(3) ابن منظور، جمال الدين محمد بن مكرم: **لسان العرب**، ج6، ط3، بيروت: دار صادر، 1993، مادة (صوت)، ص35.

(4) **سر صناعة الإعراب**، ص 16.

(5) الجاحظ، عمرو بن بحر: **البيان والتبيين**، تحقيق: عبد السلام هارون، ج1، ط5، القاهرة: مكتبة الخانجي، 1985، ص79.

(6) ابن سينا، الحسين بن عبد الله: **أسباب حدوث الحرف**، تحقيق: محمد الطيان، دمشق: مجمع اللغة العربية، 1985، ص7.

(7) الحلو، سليم: **الموسيقى النظرية**، ط2، لبنان: دار الحياة، 1972، ص7.

(8) محمد، مناف مهدي: **علم الأصوات اللغوية**، ط1، بيروت: عالم الكتب، 1998، ص13.

(9) أنيس، إبراهيم: **الأصوات اللغوية**، مصر: مكتبة الأنجلو، 2010، ص9.

(10) بشر، كمال: **علم الأصوات**، القاهرة: دار غريب، 2000، ص119.

(11) الفارابي، أبو نصر محمد: **الموسيقى الكبير**، تحقيق: غطاس عبد الملك خشبة، القاهرة: دار الكتاب العربي، ص241.

(12) الموسيقى الكبير، ص241.

(13) الكاتب، الحسن بن أحمد: **كمال أدب الغناء**، تحقيق: غطاس عبد الملك، مصر: الهيئة العامة للكتاب،1975، ص63.

(14) **كمال أدب الغناء**، ص63.

(15) - see: Beckman, M. E., & Kingston, (Eds.), The Oxford handbook of laboratory phonology ,Oxford: Oxford University Press, 2012 ,pp10-16.

(16) **كمال أدب الغناء**، ص45.

(17) **الموسيقى الكبير**، ص489.

(18) **الموسيقى الكبير**، ص63_62.

(19) **سر صناعة الإعراب**، ص10.

(20) الفارابي، محمد بن طرخان: **إحصاء العلوم**، شرحه: علي بو ملحم، ط1، لبنان: دار الهلال، 1996، ص20.

(21) Malmberg, Bertil: **Phonetics**, New York, 1963, p1.

(22) - see: Frota, S. **Prosodic structure, constituents, and their implementation**,2012. Cohn, C. Fougeron, & M. K. Huffman (Eds.), **The Oxford handbook of laboratory phonology** . Oxford: Oxford University Press, 2012, pp 255–265...

(23) بشر، كمال: **علم اللغة العام** (الأصوات)، مصر: دار المعارف، 1986، ص28.

(24) ابن سينا، الحسين بن عبد الله: **جوامع علم الموسيقى**، تحقيق: زكريا يوسف، مكتبة المدعشي النجفي،1984، ص9.

(25) ابن خلدون، عبد الرحمن بن محمد: **مقدمة ابن خلدون**، لبنان: دار الأرقم بن أبي الأرقم، 2015، ص461.

(26) **الموسيقى النظرية**، ص12.

(27) الشوك، علي: **الموسيقى بين الشرق والغرب**، ط1، ألمانيا: منشورات الجمل، 1997، ص35.

(28) **الموسيقى الكبير**، ص80.

(29) الفرحان، علي بن مسعود: **المستوفى في النحو**، تحقيق: محمد بدوي، ج2، دار الثقافة العربية، 1987، ص221.

(30) ينظر: زاهيد، عبد الحميد: **علم الأصوات وعلم الموسيقى(دراسة صوتية مقارنة)**،عمان: دار يافا، 2010، ص51.

(31) - Gick, B., Wilson, I., & Derrick, D. **Articulatory phonetics**. Malden, MA: Wiley-Blackwell 2013.p75.

(32) ينظر: شعراني، منى سنجقدار: **eeuqilppa-euqinacem**، 2016،رابط : www.. moc.inaraahc-radkajnas

(33) ينظر:**mecanique-appliquee** .

(34) ينظر: قدوري، فرات: القانون، **بيت الموسيقى**، 2015، رابط: http://www.beit-almusica.org

(35) **الموسيقى الكبير**، ص277 .

(36) **Articulatory phonetics**.p114

(37) بركة، بسام: **علم الأصوات العام، أصوات اللغة العربية**، لبنان: مركز الإنماء القومي، 1988، ص77.

(38) ينظر: **علم الأصوات**، ص 247.

(39) ينظر: الحريري، حسني: الآلات الموسيقية، **الموسوعة العربية**، 2015 رابط: http://www.arab-ency.com.

(40) ينظر: المرجع السابق.

(41) **علم الأصوات وعلم الموسيقى**، ص50.

(42) ينظر: Bargash, Eslam: **flute musical**، 2014. رابط: http://easternemusic11.blogspot.com

(43) ينظر: ahmed,Koumenji: **الزّمّارة**، 2010، رابط: http://akoumenji.blogspot.com. منقول عن مقال: آلات الموسيقى الشعبية الليبية، تراث الشعب، مج1، ع1، تسلسل1990 (1399) م.

(44) **الموسيقى الكبير**، ص290 .

(45) ينظر: أبو الغيط، زينب: **موسيقى الشعب**، 2013، رابط: https://oyounbaheya.wordpress.com.

(46) **المستوفى في النحو**،ج2، ص221.

(47) **علم الأصوات وعلم الموسيقى**، ص50.

(48) ينظر: توفيق، سعيد: جماليات الصوت والموسيقى، **مجلة نزوى**، العدد 86، 1998 رابط:، www.nizwa.com.

(49) - see: Wagner, P., Malisz, Z., & Kopp, S. Gesture and speech in interaction: An overview. Speech Communication,2014 , P209–232.

(50) - **Phonetics and Theory of Speech Production**, (http://research.spa.aalto).

(51) - **Phonetics and Theory of Speech Production**, (http://research.spa.aalto).

(52) - L. Gunther, **The Physics of Music and Color**, DOI 10.1007/978-1-4614- 0557-3 2, © Springer Science Business Media, LLC 201 11 2, Chapter 12,"The Vibrating String".

(53) - **The Physics of Music and Color**.

(54) - Herbert Schriefers, Gabriella Vigliocco, **Phonological Encoding**, in International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition), 2015. P255-258.

(55) ينظر:Ingo,Titze، "الآلة الموسيقية البشرية"، **مجلة العلوم**، الكويت: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، 2008، مج 24. الرابط: www.oloommagazine.com .

(56) ينظر: **مجلة العلوم**. الرابط: www.oloommagazine.com .

(57) - Wolf, Joe .**Chladni patterns on violin plates in order of increasing frequency Source: http://physics.info/waves-standin**.

(58) ينظر: **مجلة العلوم**. الرابط: www.oloommagazine.com .

(59) **الموسيقى الكبير**، ص 215.

(60) **الموسيقى الكبير**، ص 215.

(61) ينظر: **مجلة العلوم**. الرابط: www.oloommagazine.com .

(62) - see: Gordon R. L., Magne C. L., Large E. of Song Prosody: **a new look at the relationship between linguistic and musical rhythm**. Front. Psychol, 2011. Introduction.

(63) ينظر: **مجلة العلوم**. الرابط: www.oloommagazine.com .

(64) **علم الأصوات والموسيقى**، ص49.

(65) **كمال أدب الغناء**، ص42_44

(66) بشر، كمال، **علم الأصوات**، القاهرة، دار غريب، 2000، ص38.

(67) ينظر: **علم الأصوات**، ص38.

(68) **علم الأصوات**، ص40.

(69) - (68)see: Cohn, A., & Huffman, M. **The interface between phonology and phonetics**. Oxford Bibliographies Online. Oxford: Oxford University Press.2014.

(70) ينظر: **معازف (مجلة متخصصة في الموسيقى العربية والعالمية)** الرابط: http://ma3azef.com.

(71) ينظر: علم الأصوات، ص 42.

(72) **الموسيقى الكبير**،66 -62 .

(73) **علم الأصوات وعلم الموسيقى**، ص39.

المجلة العربية للعلوم الإنسانية

فصلية علمية محكمة تصدر عن مجلس النشر العلمي - جامعة الكويت

- بحوث باللغة العربية
- بحوث باللغة الإنجليزية
- مناقشات وندوات
- عروض الكتب الجديدة

مجلس النشر العلمي

رئيسة التحرير

أ.د. نسيمة باشد الغيث

ص.ب: 26585 الصفاة 13126 الكويت- هاتف: 24817689(965)- 24815453(965) فاكس: 24812514 (965)

P.O. Box 26585 Safat,13126 Kuwait - Tel.:(965) 24817689 - (965) 24815453 - Fax: (965) 24812514

Email: ajh@ku.edu.kw - http:// www.pubcouncil.kuniv.edu.kw/ajh