

## نسبت $\sqrt{2}$ در پیوند با تناسبات ساز تال (کمانچه لری)

رویا مرتضوی

کارشناسی ارشد، پژوهش هنر

E-mail:roya.mortazavi62@gmail.com

### چکیده:

ساز شناسی یکی از مهم ترین رشته های اتنوموزیکولوژی می باشد. بی شک موسیقی بدون وجود ساز که در واقع ابزاری است برای بیان احساسات نوازنده، ناقص بوده و مهم ترین رکن آن رعایت تناسب و هندسه در جزء و کل آن می باشد. هدف از مقاله ی پیش رو، ریشه یابی تناسب های بصری، عددی و هندسی نهفته در بطن ساز تال (کمانچه لری) می باشد. در لرستان به کمانچه، تال می گویند. تال مهم ترین و اصلی ترین ساز در همراهی آوازهای لرستان است که هم لرها و هم لک ها از آن استفاده می کنند و از خانواده سازهای زهی آرشه ای می باشد. یافته های پژوهش نشان می دهد که هندسه ی ساز تال در پیوند ناگسستنی با مرجع عددی و هندسه ی دیگر هنرهای سنتی ایرانی و در واقع نسبت عددی  $\sqrt{2}$  دارد. این پژوهش از لحاظ ماهیت در روش توصیفی- تحلیلی و روش گردآوری اطلاعات نیز، کتابخانه ای و مشاهده ای بوده است

### واژگان کلیدی:

تناسب، تال، ساز، موسیقی، نسبت  $\sqrt{2}$

شناسایی سازها در فرهنگ‌های مختلف دامنه‌ی وسیعی دارد. ساز شناسی و موسیقی سازی، در کنار شناسایی موسیقی آوازی می‌تواند به درک ارزش‌های فرهنگی و ویژگی‌ها و معیارهای زیبایی شناختی یک جامعه کمک‌های شایان توجهی کند. در ایران با توجه به وسعت و تنوع در فرهنگ‌ها و اقوامی که در آن زندگی می‌کنند، شاهد تنوع سازها و دامنه‌ی وسیعی از انواع موسیقی‌ها هستیم از جمله ساز (تال) که برخی با نام کمانچه لرستان از این ساز نام می‌برند که یکی از ادوات موسیقایی مهم و تأثیرگذار در فرهنگ و آداب رسوم مردمان سرزمین لرستان است. لرستان یکی از سرزمین‌هایی بود که نخستین ساکنان فلات ایران در مسیر مهاجرت خود از شمال به جنوب در این منطقه سکنی گزیدند که در نهایت موجب بوجود آمدن تمدن‌های بزرگی همچون ماد، هخامنشیان و... شد که به تأثیرگذارترین حکومت‌های منطقه تبدیل شدند. مردم این دیار مردمی سلحشور و مبارز هستند و موسیقی‌شان که در ارتباط با اصالتشان ساخته می‌شود، مایه‌ای کاملاً متمایز نسبت به دیگر مناطق غرب کشور دارد، به علت روحیه‌ی سلحشوری، اشعار و سرودهایشان بیشتر پیرامون محور مبارزات و مسائل اجتماعیشان است. موسیقی در لرستان، مانند دیگر جوامع ایلی از اهمیت و نقش بسزایی برخوردار است و مردم این دیار از دیرباز با موسیقی انس و الفت خاصی را داشته به گونه‌ای که در جای‌جای زندگیشان حضوری پررنگ و عجین شده و ملموس را دارا است. در سوگواری، عروسی و پایکوبی، در ناف بری فرزندان و مراسم مذهبی و از دوشیدن شیر گوسفندان و گاوان گرفته تا کار طاقت فرسا و دشوار درودگری و جنگ آوریهای دلاوران و غیره، همه و همه بر موسیقی استوار و با آن همزاد است. مردم لرستان اصولاً بر این باورند که سرودخواندن در کارهای دسته‌جمعی باعث تقویتشان در کار می‌شود، از این رو هنگام کار گروهی به سرود خواندن می‌پردازند. به طور کلی می‌توان گفت که طبیعت کوهستانی، زندگی ایلی و شرایط قومی و فرهنگی درکنار سرنوشت تاریخی ایلات لرستان به موسیقی این منطقه رنگ و جلوه‌ای خاص بخشیده، تنوع نغمات در موسیقی لرستان اصالت و فرهنگ مردمان این دیار را هویدا می‌سازد. (امان‌الهی بهاروند، ۱۳۶۵)

آنچه که در این مقاله توجه نگارنده را در رابطه با ساز تال به خود جلب کرده است، شناخت و نمایان کردن نسبت‌های عددی و هندسی پنهان در بطن این ساز می‌باشد. نسبت‌ها، مفاهیم و تعاریفی هستند که در بیشتر آثار هنری و کاربردی با رعایت آن‌ها به چشم نوازی اثر افزوده می‌شود. چنان که در سیر تحولات معماری و هنر مشاهده می‌شود، همواره ارتباط نزدیک میان این آثار با ترکیب بندی‌هایی بر مبنای نسبت‌های خاص هندسی وجود داشته است. در همه حال این دو به همراه یکدیگر، فرهنگ و هنر را تجسم بخشیده و در عین حال بستر اعتلای یکدیگر را فراهم آورده‌اند. این تناسب‌ها را در ترکیب بندی هنر و معماری مراجع مختلفی دارد که این مراجع اغلب از اعداد گنگ بدست آمده‌اند. در واقع عدد گنگ یا اصم، عدد اعشاری‌ای است که ارقام اعشاری آن بی پایان بوده ولی دوره‌ی گردش هم ندارد [۱]. از معروفترین این اعداد می‌توان از عدد پی ( $\pi$ )، عدد فی یا نسبت طلایی ( $\Phi$ )،  $\sqrt{2}$  و عدد نپر ( $n$ ) را نام برد. در طول تاریخ، طراحان، معماران و به طور کل هنرمندان به دنبال تناسباتی بوده‌اند که نه آنقدر آشکار باشد که خسته کننده به نظر برسند و نه آن قدر ناپایدار که آزار دهنده باشند، به همین دلیل دو نسبت از میان اعداد گنگی که ذکر شد کاربرد گسترده‌ای را در طول زمان یافتند [۲]. این دو نسبت هر کدام به فراوانی مورد استفاده‌ی کاربری قرار گرفته‌اند و طبیعتاً هر دو، نسبت الهی نامیده شده‌اند. یکی از این دو نسبت رایج  $\sqrt{2}$  است که در بیشتر رشته‌های هنر اسلامی از چین گرفته تا اسپانیا با وجود بسیاری و کثرت مصالح و گوناگونی شکل‌ها و سبک

ها مورد استفاده قرار گرفته اما اکنون کمتر شناخته شده است و شاید بتوان گفت که وجود و موارد کاربردش رو به فراموشی نهاده است. دیگری نسبت طلایی می‌باشد که یونانیان باستان، نسبت طلایی یا میانگین طلایی یا عدد طلایی را عالی ترین رابطه ی تناسب می‌دانستند. آنها متوجه شدند که نسبت طلایی نقش مهمی در تناسب بدن انسان دارد و معابد خود را با توجه به این نسبت بنا کردند و به وفور مورد استفاده در انواع دست ساخته‌های انسان قرار گرفته است. به طور کل می‌توان گفت که هندسه ی به کار گرفته شده در این دو نسبت ، به عنوان وسیله‌ای جهت اندازه گیری و ترکیب شکل ها ، پیش از پیدایش اعداد اعشاری (ده دهی در سده هشتم میلادی) استفاده شده است. (کامیار، ۱۳۸۶)

### اهمیت موضوع

همانطور که می‌دانیم ساز زبان گویای احساسات نوازنده است که از جمله ی آنها ساز تال می‌باشد. تال از سازهای زهی است که با کمان (آرشه) نواخته می‌شود و مختص لرستان است [۳]. موسیقی این منطقه از دیرباز تاکنون تاریخ کهنی را پشت سر نهاده و همگام و همدم سور و سوگ مردم این دیار بوده و در این مسیر فراز و فرودهای بسیاری را تجربه نموده است . این موسیقی کهن و باستانی استمرار خود را مدیون خنیاگران و نوازندگانی می‌داند که با دستانی خالی و دل‌هایی پر از حسرت و باورداشت‌های انسانی به ساز و سرود و نغمه مشغول بوده و هستند. باور فراموش شدن این ساز و موسیقی ناب، از دست دادن اصالت و جای خود را به سازهای مدرن دادن، جای بسی تأسف است. کاش یادمان نرود که تال از دیرباز تاکنون با مردم این دیار در شادی، سرور، عزا و ماتم، کشت و کار ، کوچ و خیلی مراسم‌های سنتی دیگر همواره همراه بوده و باز هم می‌تواند باشد. [۴]

همین نکته که این ساز در طی قرن ها توانسته نقش مهمی را در موسیقی لرستان ایفا کرده و به ساز محوری و بسیار پررنگی در عرصه ی موسیقی لری بدل شود که تا به حال نیز ادامه داشته است، نشان از وجود تناسب خاصی در ساخت و در نسبت کلیات و جزئیات اجزای آن دارد که توانسته از لحاظ صدا دهی و جنس صدا نظر مخاطبان خود را در طی این مدت بس طولانی بی وقفه جلب کند. چه بسا که در طی این مدت به فراخور نیاز یا ذوق و قریحه، سازهای بسیاری توسط سازندگان و نوازندگان ابداع و طراحی شده اما نتوانسته اند بیش از چند سال دوام آورده و با مرگ سازنده ی آن مورد استقبال عموم قرار نگرفته اند و نهایتاً بعد از گذر چند سال از میان رفته اند و از آنها جز نام یا تصویری باقی نمانده است.

در اینجا باید تفاوت میان دو نوع ریاضیات را که مسلمانان به آنها اشتغال داشتند بیان کنیم: "یک علم جبر بود که پیوسته با هندسه و مثلثات ارتباط داشت و دیگری علم اعداد، بدان صورت که مورد نظر فیثاغورثیان بود. عدد فیثاغورثی یک سیمای رمزی دارد و یک سیمای کمیتی، تصویری از واحد است که هرگز از سرچشمه ی خود جدا نمی شود. هر عدد یک نیروی ذاتی تحلیل دارد که از ماهیت کمیتی آن بر می‌خیزد. از این قرار، بحث و تحقیق در اعداد، نظر کردن به آنها به عنوان رمزها و از این طریق وصول به جهان معقول است. در سایر شاخه‌های ریاضیات نیز چنین است. حتی در آنجا که سیمای رمزی صریحاً بیان نشده، ارتباط با اشکال هندسی این اثر را بر روی ذهن دارد که آن را از اینکه تنها به ظواهر مادی تعلق خاطر داشته باشد می‌رهاند. در اسلام رمزگیری عقلی غالباً شکل ریاضی پیدا می‌کند. علم طبیعت (فیزیک) وابسته به تفسیر رمزی نموده‌ها و ریاضیات بود" [۵]. (کامیار، ۱۳۸۶)

## پیشینه ی تحقیق

تحقیقاتی که در رابطه با نسبت‌های هندسی در هنر و معماری شده است حول محور نسب طلایی بوده است و آثار مختلف را از این منظر بررسی یا تحلیل کرده اند مانند مقاله‌ای با عنوان تحلیل هندسی معماری مسجد شیخ لطف الله اصفهان (علی دهار و رضا علی پور) که در سال ۱۳۹۲ در فصلنامه ی باغ نظر به رشته ی تحریر در آمده است. همچنین مقاله ی مفهوم فضا در سه نگاره از نگاره‌های استاد کمال الدین بهزاد (۱۳۹۱، شماره ۸) که توسط (ویدا شعاریان و همکاران) که در مجله ی جلوه ی هنر نوشته شده و در آن به تحلیل و توصیف ترکیب بندی‌های نگاره‌های بهزاد پرداخته شده است. در رابطه با نسبت  $\sqrt{2}$ ، شاخص ترین و تنها منبعی که وجود دارد پایان نامه ی دکتری پژوهش هنر از دانشگاه تربیت مدرس می‌باشد که توسط دکتر مریم کامیار و در سال ۱۳۸۶ به رشته ی تحریر در آمده است و به وفور در این پژوهش مورد استناد قرار گرفته است.

در رابطه با ساز تال مهم ترین منبعی که می‌توان به آن اشاره کرد کتاب دایره المعارف سازهای ایران نوشته ی محمدرضا درویشی می‌باشد. او در این باره می‌نویسد: در لرستان به کمانچه، تال می‌گویند. تال از سازهای سنتی لرستان و مهم‌ترین و اصلی ترین ساز در همراهی آوازهای این منطقه است که هم لرها و هم لک‌ها از آن استفاده می‌کنند. این ساز گاه در دست نوازندگان بختیاری ساکن این منطقه نیز دیده شده است و در ادامه نظام کوک، تکنیک‌ها و جنس ساز را از نظر گذرانده است. (درویشی، ۱۳۸۳) همچنین در کتاب پیشینه ی تاریخی موسیقی لرستان (سید محمد سیف زاده) که در سال ۱۳۷۷ منتشر شده، اشاراتی به پیشینه و جایگاه این ساز در لرستان شده است اما بیشتر به بحث در مورد انواع مقام‌ها و انواع کاربردهای موسیقی در لرستان پرداخته است.

## اهداف و فرضیه‌های پژوهش

هدف مقاله ی حاضر بررسی ویژگی‌های هندسی و مرجع تناسبات این ساز می‌باشد، زیرا ماندگاری و ارزشمند شدن یک بنا، عکس، فیلم، مکان و یا حتی ساز قطعاً فلسفه و عوامل متعددی را می‌تواند آشکار یا نهان در خود نهفته داشته باشد که یکی از مهم ترین آنها ترکیب بندی، همنشینی زیبای عناصر و پیروی از تناسباتی است که به دلایلی به چشم انسان زیبا می‌آید. همین نکته ی مقبولیت یا زیبا دیده شدن با وجود گذشت زمان، نگارنده را بر آن داشت تا با نگاه متفاوتی تناسبات هندسی این ساز را از نظر بگذرانم چرا که این عامل صرف نظر از جنس صدا، مهم ترین عامل ماندگاری و مقبولیت و تداوم یک ساز یا هر اثر هنری دیگری می‌باشد در این میان پاسخ به سوالات زیر مد نظر بوده است:

- اجزای ساز تال چه نسبتی با یکدیگر دارند؟
- چه عاملی در این ساز سبب پیوند آن با دیگر هنرهای کاربردی ایران شده است؟
- ساز تال چه ارتباطی با نسبت‌هایی عددی که در چشم انسان زیبا هستند می‌تواند داشته باشد؟ در صورت وجود ارتباط، از کدام نسبت عددی پیروی کرده است؟

## روش تحقیق

این پژوهش از لحاظ ماهیت در روش توصیفی-تحلیلی و از نظر ماهیت بنیادی است، که در جستجوی کشف حقایق نسبت‌های عددی نهفته در ساز تال دارد و روش گردآوری اطلاعات، کتابخانه‌ای و میدانی (بررسی و مشاهده ی مستقیم ساز

تال) بوده است. همچنین داده‌های تحقیق را در قالب شکل و مرحله به مرحله نشان می‌دهد که برای مخاطب صورت ملموس تری داشته باشد.

### بدنه ی تحقیق (توصیف و تحلیل یافته ها)

نگارنده در پی شناسایی هر چه بیشتر ساز تال از نظر هندسه ی عددی، هر دو نسبت مهم یاد شده (نسبت فی و نسبت  $\sqrt{2}$ ) را بر روی الگوی استاندارد و پذیرفته شده ی این ساز مورد ارزیابی قرار داده ام که نسبت  $\sqrt{2}$  منجر به نتایج مطلوبی شد که به طور خاص در این پژوهش فقط همین نسبت را از نظر می‌گذرانیم [۶].

نسبت  $\sqrt{2}$ :

شاید اولین عدد گنگی که بشر کشف کرد  $\sqrt{2}$  بوده باشد. کشف این عدد منتسب به فیثاغورثیان (شاگردان فیثاغورث) است و گفته می‌شود در رقابت‌های علمی که در آن زمان بین گروه‌های مختلف در جریان بود این عدد نقش یک برگ برنده ی بزرگ را برای فیثاغورثیان ایفا می‌کرده است. این عدد طول قطر مربعی به ضلع واحد می‌باشد که براحتی از رابطه ی فیثاغورث بدست می‌آید (فرمول ۱).

$$a^2 + b^2 = c^2$$

فرمول ۱: رابطه ی فیثاغورث

در ریاضیات کلاسیک هم  $\sqrt{2}$  رایج‌ترین گزینه برای اثبات وجود اعداد گنگ است. در واقع ثابت می‌شود که عدد گویایی موجود نیست که مربع آن برابر با ۲ شود. اهمیت کشف اعداد گنگ در آنجا بود که نوعی عدم قطعیت به ریاضیات می‌داد؛ بدین معنا که برخلاف ذات ریاضیات یعنی قطعی بودن آن در عمل، اعداد گنگ را نمی‌توان بطور قطعی بیان کرد، مثلاً بسط اعشاری همین عدد  $\sqrt{2}$  نامختوم و نامتناوب است و برای نمایش آن مجبوریم به چند رقم اعشار آن اکتفا کنیم و بقیه را نادیده بگیریم، مثلاً می‌نویسیم: (فرمول ۲)

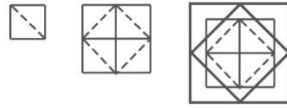
$$\sqrt{2} = 1.4142$$

فرمول ۲: نسبت عددی  $\sqrt{2}$

اولین بار در ایران، این نسبت در آثار ریاضی دان برجسته ی قرن ۴ هجری ابوالوفاء محمد بن محمد بن یحیی بن اسماعیل بن عباس بوزجانی (۳۸۸-۳۲۸ ه.ق) ریاضی دان و منجم بزرگ ایرانی و شارح کتاب خوارزمی است که او را با لقب «حاسب» [۷] و «مهندس» [۸] می‌نامند به کار رفت. بوزجانی الگوی مبنا را در دستگاه مربع و ریشه ی دوم نسبت هایش می‌خواند و تعریف آن را اینگونه بیان می‌کند. "نسبتی افزاینده است که سطح و محیط و اضلاع آنها با یکدیگر مقدار ثابتی می‌باشند" [۹].

(البوزجانی، ۱۳۸۴)

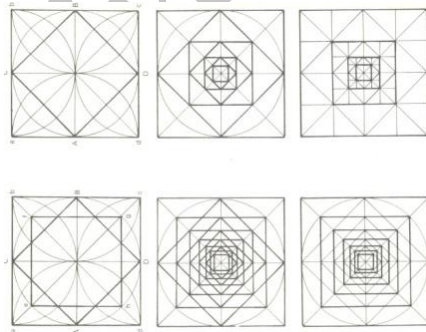
به این دلیل که در ساختن و ایجاد نسبت ها از مربع استفاده می‌شود، این مربع را «مربع زاینده» یا «مربع شاخص» می‌گوییم. مربع شاخص و اضلاع و اقطار و سایر ویژگی هایش در ترکیب اثری که در مستطیل ایجاد خواهد شد تأثیر فراوان و مستقیم دارد. نحوه ی ترکیب در خود مربع نیز بررسی خواهد شد. برای ساختن تناسب « $\sqrt{2}$ » در هر مربع نقش مبنا، نسبت ضلع مربع محاطی به ضلع مربع محیطی برابر است با:  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ . (تصویر ۱)



تصویر ۱: ریتم مربع ها بر اساس نسبت ثابت  $\sqrt{2}$  (کامیار، ۱۳۸۶)

از آنجا که محققان عقیده دارند که تناسبات معماری ایران، پیرو معماری دوره‌های پیشین خود است؛ لذا تحقیق در تناسبات هندسی دوره‌های قبل، با هدف شناخت نسبت  $\sqrt{2}$  این مطلب را آشکار می‌کند که در سازه‌های گنبدی ساسانی، سقف گنبدی بر چهار پایه اتاق مربع قرار می‌گرفت [۱۰] آن هم با شگرد خاص معماری ایران که: در ابتدا بستن چهار سکنج مخروطی شکل بر چهار گوشه ی داخلی اتاق برای تبدیل آن به هشت گوش (مبدأ  $\sqrt{2}$ ) و سپس شانزده گوش، تا در مرحله ی نهایی این انتقال چهار گوش اصلی میدل به کثیرالاضاعی با گوشه‌های بسیار و نزدیک به شکل دایره گردد. (کامیار، ۱۳۸۶)

تصویر هندسی مربع‌های متحد المركز با قانون رشد  $\sqrt{2}$ ، خطوط انتظام دهنده‌ای را می‌سازند که متکی به ستاره‌ای هشت پر است و اضلاع، پی در پی آن با نسبت  $\sqrt{2}$  به هم وابسته اند. نسبت رشد مربع‌های زاینده، رابطه ی میان دو توان مولد مربع‌های  $\sqrt{2}$  را که از دو نیم شدن و آنگاه دو برابر شدن نتیجه می‌شود را وصف می‌کند. از سوی دیگر سودمندی بارز سیستم رشد هندسی  $\sqrt{2}$  در این نکته است که مربع ها نه تنها گسترش می‌یابند و رشد می‌کنند بلکه با سیستم عمل کننده اولیه اش (الگوی شطرنجی پایه) خوانایی خود را حفظ می‌کنند (تصویر ۲). به واسطه ی این ویژگی است که به عنوان یک الگوی رشد مناسب در طراحی معماری مورد استفاده قرار گرفته است. (همان)



تصویر ۲: تناسب مربع رشد یابنده (کامیار، ۱۳۸۶)

نسبت  $\sqrt{2}$  به چند شیوه گسترش می‌یابد. شیوه ی اول که بیشتر در معماری کاربرد داشته است به این ترتیب بوده که ابتدا یک مربع رسم می‌کنند و با استفاده از قطر مربع، یک مربع دیگر رسم می‌کنند و به همین ترتیب ادامه می‌یابد و قطر هر مربع، ضلع مربع دیگر می‌شود (تصویر ۱).

شیوه ی دیگر به این گونه است که ابتدا یک مربع رسم می‌کنند و سپس قطر آن را کشیده و دهانه ی پرگار را به اندازه ی قطر مربع باز کرده و از هر دو رأس کمان می‌زنیم. قطر مستطیل ساخته شده مبنای رسم مستطیل بعد می‌شود و به این ترتیب گسترش می‌یابد. نگارنده از این روش جهت محاسبات خود استفاده کرده ام که در ادامه با استفاده از تصویر بیشتر آشنا می‌شویم. در فرمول ۳ گسترش  $\sqrt{2}$  نشان داده شده است که با کمی توجه متوجه می‌شویم که هر عدد دوبرابر عدد قبل از خود می‌باشد.

√۲ = ۱، ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۳۶، ...

فرمول ۳: گسترش √۲

## تاریخچه ی ساز تال

سرزمین لرستان و محدوده ی زاگرس همچون دیگر مناطق فلات پهناور ایران در ادوار مختلف تاریخ محل بروز تمدن و آثار بوده که موجب شگفتی جهانیان گردیده است. بر اساس کاوش‌های باستان‌شناسی در مناطق مختلف لر نشین، تصویری از رقص و پایکوبی بر قطعه‌ای سفالی بدست آمده که قدمت موسیقی در این منطقه را به هزاره ی چهارم پیش از میلاد مسیح رقم می‌زند. قطعه ی سفالی که از کاسو ها (کاسیت‌ها) در هزاره ی سوم پیش از میلاد در کوهستان‌های زاگرس بدست آمده، سه انسان را در حال رقص در نزدیکی چادرها یا کلبه‌هایی نشان می‌دهد. این سفال حالت و نوع دیگری از رقص را که در آن اجرا کنندگان هرکدام بازوان را پشت گردن یکدیگر نهاده و دست‌ها را بر روی شانه‌های نفرات طرفین خود نهاده‌اند. طبق اسناد موجود آنچه مسلم بوده این است که این قوم در کنار هنرهایی همچون ساخت مفرغ، نقاشی‌های نخستین دیواره غارها و سفالینه‌ها علاقه ای وافر به حرکات موزون نمایش و موسیقی داشته است. همچنین از آثار و شواهد بدست آمده در این مناطق تصاویری از آلات موسیقی مانند شیپور و تنبور بر روی ظروف نقره وجود دارد که حاکی از رواج موسیقی نزد این قوم در عهد ساسانی است. (ایزد پناه، ۱۳۶۷)

اما امروزه ساز سرنا، دهل، تال، تنبک از جمله سازهایی هستند که در موسیقی قوم لر مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این میان تال تنها سازی است که با ساز سایر اقوام تفاوت اساسی دارد [۱۱]. تال از خانواده کمانچه محسوب می‌شود و از قرن سوم هجری از آن نشان داریم. مسعود سعد سلمان (درگذشته به سال ۵۵۶ ه.ق.) در قصیده‌ای که در مدح سیف الدوله محمود سروده از سازهای زمان خود نام برده است. از جمله در یک بیت چنین سروده است:

ز نزهت و طرب و عز و شادکامی و لهو ز چنگ و بربط و نای و کمانچه و بگماز

(دیوان سعد سلمان، ۱۳۶۳.)

عبدالقادر مراغه‌ای (درگذشته به سال ۸۳۸)، در فصل رابع از باب عاشر، در ذکر اسامی و مراتب آلات الحان در کتاب جامع الالحن خود درباره ی کمانچه و ساختار ظاهری آن چنین آورده است:

« اما کمانچه و آن از آلات مجروره است و بعضی کاسه‌ی آن را از پوست جوز هندی سازند و بر آن موی کشند و بعضی کاسه‌ی آن را از چوب تراشند و ابریشم بر آن بندند و البته بر روی آن پوست دل گاو کشند و آن آنچه از چوب تراشند و ابریشم بر آن بندند، احسن و آلد بود و طریقه ی اصطخاب (بانگ و فریاد کردن) آن چنان باشد که مطلق و تراسفل را مساوی ثلثه ارباع مافوق آن سازند، این خود اصطخاب معهود است. اما غیر معهوده به هر نوع که اقتضای ارادت مباشران باشد، سازند. » (المراغی، ۱۳۸۸)

در زمان صفویه نیز این ساز رایج بود و کمانچه نوازان چیره دستی هم بوده اند که مورخان از آنان نام برده اند اما درباره ی تغییرات آن اشاره‌ای نشده است [۱۲]. (شکری، ۱۳۶۳)



تصویر ۳: ساز تال (مأخذ: نگارنده)

### طریقه ی اجرا بر روی ساز

برای نواختن این ساز نوازنده از کمان استفاده می کند. کمان را با دست راست گرفته و موهای آن را با انگشتان دست راست می کشد. سپس آن را به صورت افقی بر روی سیم ها می کشد. ایجاد صدا از طریق کشش سیم در برخورد با موهای کمان می باشد و به صورت دست باز یا گرفتن سیم ها با انگشتان دست چپ صورت می گیرد. چهار انگشت دست چپ برای گرفتن سیم ها استفاده می شوند و انگشت شست در پشت دسته قرار می گیرد. موی کمان تال بر خلاف سازهای زهی آرشه ای غربی بر روی چوب محکم کشیده نمی شود، بلکه نوازنده است که به هنگام نوازندگی به تناسب احساس، فشار را بر روی سیم ها تغییر می دهد و این موضوع باعث به وجود آمدن تکنیک های صدایی خاصی برای این ساز می شود [۱۳].

### ساختمان تال

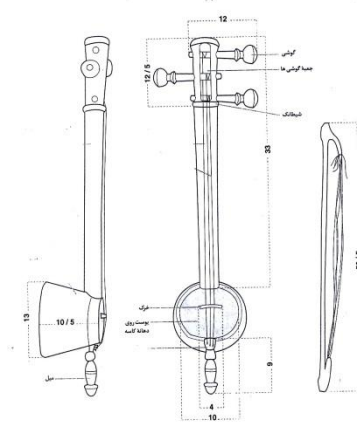
تال خصوصیات ظاهری مختص به خود را دارد، این ساز همچون دیگر انواع خود در فلات ایران از آرشه، کاسه، پوست و دسته تشکیل شده است، با این تفاوت که کاسه ی این ساز، پشت باز و سیم هایش نیز ۳ عدد هستند. این الگوی ساختاری ساز با توجه به نیازهای صدایی مردمان این سرزمین طراحی شده که در طول تاریخ نیز تکامل یافته است، برای مثال می توان دریافت که علت پشت باز بودن کاسه ی این ساز امکان تولید صدای بیشتر با دینامیک بالاست که معمولاً برای نوازندگی در دشت و صحرا و خارج از مکانهای سربسته بسیار مناسب است [۱۴]. (سیف زاده، ۱۳۷۷)

این ساز علاوه بر شکم، دسته و سر، در انتهای تحتانی ساز پایه نیز دارد که روی زمین یا زانوی نوازنده قرار می گیرد. تال سازی است که به کمانچه متداول در موسیقی سنتی شباهت های فراوانی دارد اما دو ویژگی آن را از کمانچه سنتی مجزا می سازد. اولین ویژگی مربوط به کاسه ی این ساز است که برخلاف کمانچه ی سنتی بسته و یک تکه نیست بلکه انتهای آن باز، شکلش تا حدودی مخروطی و درون کاسه و زیر پوست قابل مشاهده می باشد. به همین دلیل آن را کمانچه ی پشت باز نیز می گویند که در بالا در مورد آن صحبت شد [۱۵]. دومین ویژگی در حفظ سنت کهن تعداد سیم ها در این ساز است. از دوران باستان تا عهد قاجار کمانچه دارای سه سیم بود، اما پس از ورود ویولن به ایران کمانچه نوازان به تقلید سیم چهارمی بر کمانچه افزودند. کمانچه ی موسیقی سنتی امروزه دارای چهار سیم می باشد. شایان ذکر است که در موسیقی کردی از این کمانچه استفاده نمی شود و با وجود وجوه اشتراک میان این دو موسیقی، کمانچه ی پشت باز فقط به عنوان ساز انحصاری مردم لر مطرح است [۱۶]. (درویشی، ۱۳۸۳)



## نسبت‌های ساز تال

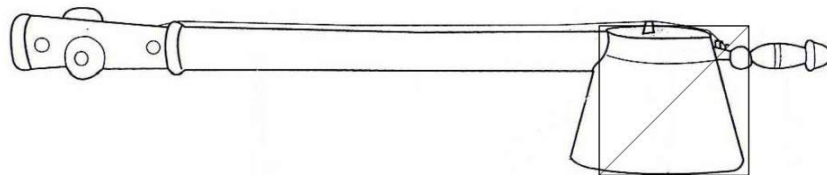
برای بررسی نسبت‌های عددی ساز تال بر مبنای نسبت ۷/۲ به بررسی همه ی اجزاء تشکیل دهنده ی آن به صورت مرحله به مرحله با شیوه ی محاسباتی که گفتیم می‌پردازیم. در قسمت اول این ساز را از جهت نیم رخ بررسی می‌کنیم و سپس نمای روبروی این ساز را از نظر میگذرانیم:



تصویر ۴: ساز تال (کمانچه لری) (مأخذ: درویشی، ۱۳۸۳)

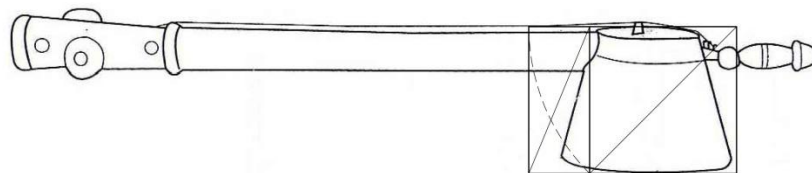
## هندسه ی عددی رشد یابنده ی ساز تال از نمای نیم رخ

- در مرحله اول یک کادر به نسبت طول و عرض ساز رسم می‌کنیم و به نسبت عرض ساز یک مربع می‌کشیم. (شکل ۱)



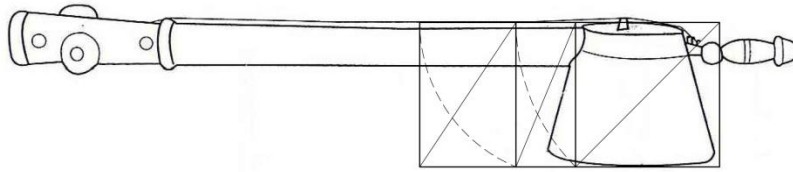
شکل ۱- نسبت عددی تال از نمای نیم رخ (مأخذ: نگارنده)

- قطر مربع را رسم می‌کنیم و بعد دهانه ی پرگار را به اندازه ی قطر مربع باز کرده و سوزن پرگار را روی دو ضلع مربع گذاشته و کمان می‌زنیم. محل برخورد دو کمان را به هم وصل می‌کنیم و قطر مستطیل را رسم می‌کنیم. (شکل ۲)



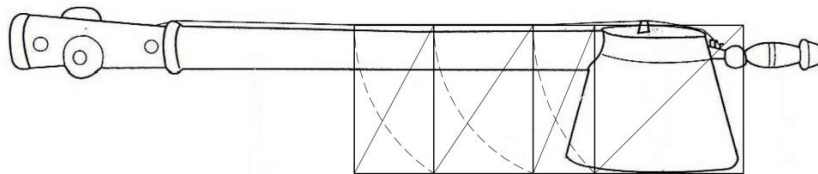
شکل ۲- نسبت عددی تال از نمای نیم رخ (مأخذ: نگارنده)

- دهانه ی پرگار را به اندازه ی قطر مستطیل اول باز می‌کنیم و سوزن پرگار را روی دو ضلع دیگر مربع گذاشته و کمان می‌زنیم. محل برخورد دو کمان را به هم وصل می‌کنیم. به این ترتیب مستطیل دومی ساخته می‌شود که مبنای ادامه ی کار ما خواهد بود. (شکل ۳)



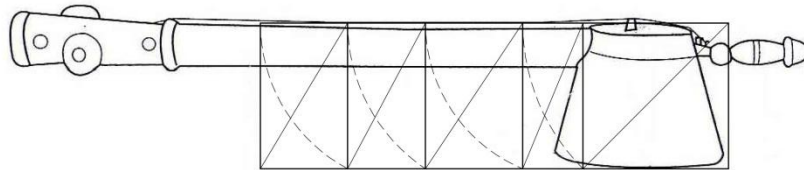
شکل ۳- نسبت عددی تال از نمای نیم رخ (مأخذ: نگارنده)

- قطر مستطیل دوم را می کشیم و دهانه ی پرگار را به اندازه ی آن باز کرده و کمان می زنیم. محل برخورد دو کمان را به هم وصل می کنیم. (شکل ۴)



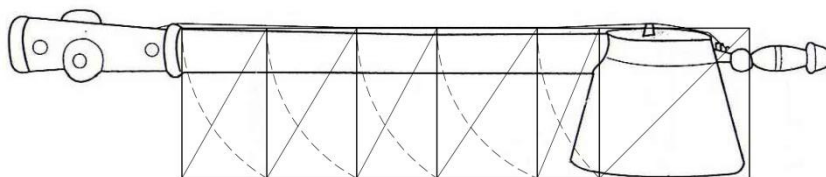
شکل ۴- نسبت عددی تال از نمای نیم رخ (مأخذ: نگارنده)

- قطر مستطیل سوم را می کشیم و دهانه ی پرگار را به اندازه ی آن باز کرده و دو کمان می زنیم. محل برخورد دو کمان را به هم وصل می کنیم. تا این مرحله ی کار با استفاده از قطر مربع مینا، ما شاهد روند ساخته شدن چهار مستطیل هستیم که به صورت طولی و پی در پی از کاسه تا دسته ی ساز در حال امتداد هستند. (شکل ۵)



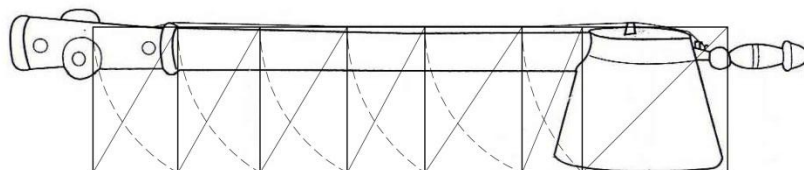
شکل ۵- نسبت عددی تال از نمای نیم رخ (مأخذ: نگارنده)

- دهانه ی پرگار را به اندازه ی قطر مربع چهارم باز کرده و دو کمان می زنیم. (شکل ۶)



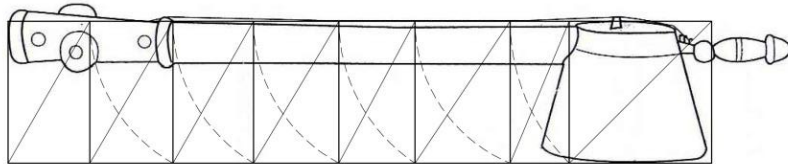
شکل ۶- نسبت عددی تال از نمای نیم رخ (مأخذ: نگارنده)

- سپس دهانه پرگار را به اندازه ی قطر مستطیل پنجم باز کرده و دو کمان می زنیم و ششمین مستطیل را رسم می نماییم. (شکل ۷)



شکل ۷- نسبت عددی تال از نمای نیم رخ (مأخذ: نگارنده)

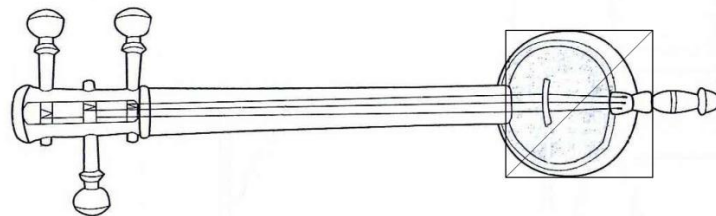
- در آخرین مرحله دهانه پرگار را به اندازه ی قطر مستطیل ششم باز کرده و دو کمان می‌زنیم. مستطیل هفتم ساخته می‌شود و همانطور که مشاهده می‌شود، شاهد یک مستطیل کشیده هستیم که از اتحاد یک مربع مبنا و هفت مستطیل که در ادامه ساخته شده اند بدست آمده است، که طول و عرض آن دقیقاً ابتدا و انتهای و پهنای ساز را در بر می‌گیرد. (شکل ۸)



شکل ۸- نسبت عددی تال از نمای نیم رخ (مأخذ: نگارنده)

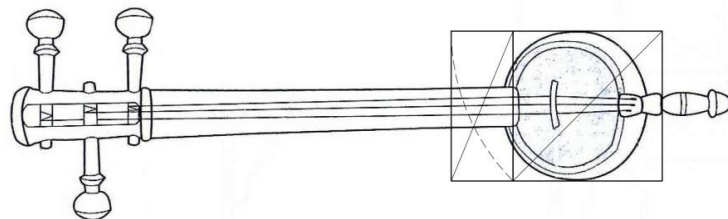
هندسه ی عددی رشد یابنده ی ساز تال از نمای روبرو

در این قسمت به بررسی سرپنجه ی تار از روبرو می‌پردازیم. مشابه مراحل بالا در مرحله ی اول یک کادر به نسبت طول و عرض ساز رسم می‌کنیم و به نسبت عرض ساز یک مربع می‌کشیم. (شکل ۹)

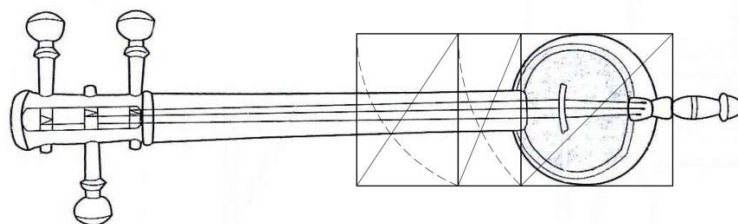


شکل ۹- نسبت عددی تال از نمای روبرو (مأخذ: نگارنده)

- قطر مربع را رسم می‌کنیم و بعد دهانه ی پرگار را به اندازه ی قطر مربع باز کرده و سوزن پرگار را روی دو ضلع مربع گذاشته و کمان می‌زنیم. محل برخورد دو کمان را به هم وصل می‌کنیم و قطر مستطیل به دست آمده را می‌کشیم. (شکل ۱۰)

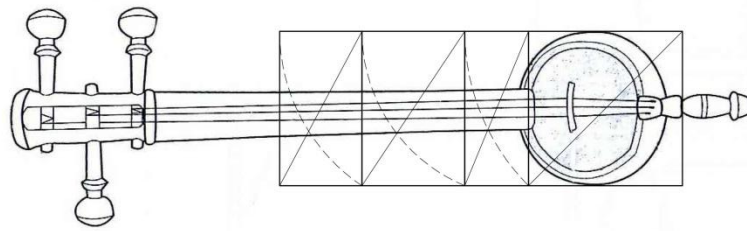


شکل ۱۰- نسبت عددی تال از نمای روبرو (مأخذ: نگارنده)- دهانه ی پرگار را به اندازه ی قطر مستطیل اول باز می‌کنیم و سوزن پرگار را روی دو ضلع مستطیل می‌گذاریم و دو کمان می‌زنیم. محل برخورد دو کمان را به هم وصل می‌کنیم و قطر مستطیل دوم را رسم می‌کنیم. (شکل ۱۱)



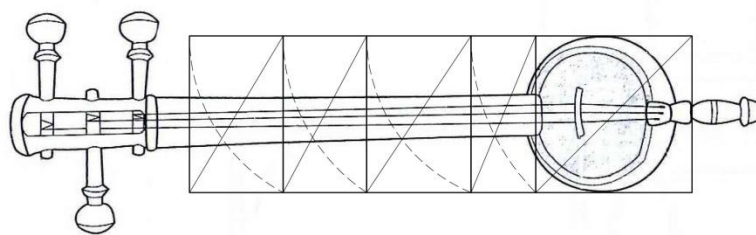
شکل ۱۱- نسبت عددی تال از نمای روبرو (مأخذ: نگارنده)

- دهانه ی پرگار را به اندازه قطر مستطیل دوم باز می‌کنیم و سوزن پرگار را روی دو ضلع دیگر مستطیل گذاشته و دو کمان می‌زنیم. تا این مرحله از کار ما شاهد به وجود آمدن سه مستطیل با استفاده از مربع مبنا هستیم (شکل ۱۲)



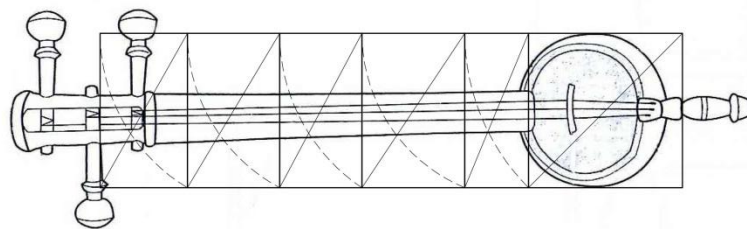
شکل ۱۲- نسبت عددی تال از نمای روبرو (مأخذ: نگارنده)

- دهانه ی پرگار را به اندازه قطر مستطیل سوم باز کرده و دو کمان می‌زنیم و محل برخورد دو کمان را به هم وصل می‌کنیم. (شکل ۱۳)



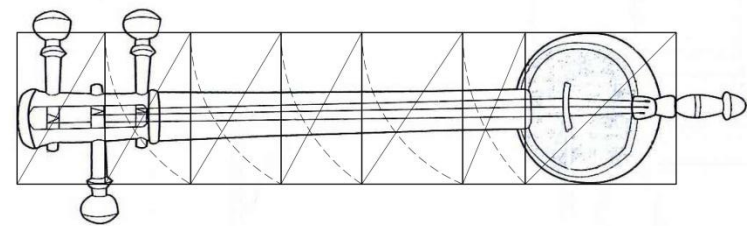
شکل ۱۳- نسبت عددی تال از نمای روبرو (مأخذ: نگارنده)

- دهانه ی پرگار را به اندازه ی قطر مستطیل چهارم باز کرده دو کمان می‌زنیم سپس محل برخورد کمان ها را به هم وصل می‌کنیم. به این ترتیب پنجمین مستطیل به دست می‌آید. (شکل ۱۴)



شکل ۱۴- نسبت عددی تال از نمای روبرو (مأخذ: نگارنده)

- دهانه ی پرگار را به اندازه ی قطر مستطیل پنجم باز کرده، دو کمان می‌زنیم سپس محل برخورد کمان ها را به هم وصل می‌کنیم. با رسم مستطیل ششم محدوده ی محیطی ساز به انتهای خود رسیده و همان گونه که شاهد آن هستیم، یک مستطیل از اتحاد یک مربع و شش مستطیل به دست آمده است که کامل هم اندازه و مطابق طول و عرض ساز مورد نظر را نشان می‌دهد. همچنین گویای این است که چگونه تال در این محدوده و تحت تأثیر نسبت  $\sqrt{2}$  به وجود آمده است (شکل ۱۵)



شکل ۱۵- نسبت عددی تال از نمای روبرو (مأخذ: نگارنده)

## نتیجه گیری

با توجه به سوالات پژوهش نتایج حاصل از بررسی تناسب ساز تال بر این امر گواهی دارند که این ساز اصیل هم همسان با بعضی از هنرهای ایران از جمله معماری، از ضرباهنگ خاص  $\sqrt{2}$  پیروی کرده است بدین ترتیب سازنده و نوازنده ی ساز تال با دریافت ساختار هندسی موجود در این ساز به مشارکتی دست می‌زنند که همگام و ساخته شده با زیر بنایی، اصیل و خاص می‌باشد که یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد چه بسا یکی از مهم ترین دلایل مقبولیت و ماندگاری این ساز همین استفاده ی پنهان از نسبتی مطبوع به چشم، گوش و ذائقه ی هنری انسان می‌توانسته باشد که این پژوهش سعی در تشریح اهمیت رعایت این مهم در این ساز داشته است و نشان داد که کل اجزاء ساز تال از این ویژگی نسبت عددی رشد یابنده استفاده و پیروی کرده اند و چه بسا بلندتر، کوتاهتر، پهن تر و عمیق تر بودن و یا هر گونه تغییری در تناسبات این ساز آن را از کیفیت موسیقیایی خود خارج کرده و این ساز به این مقبولیت دست نمی‌یافت، که البته سازندگان ساز به این امر بسیار واقف تر هستند. اینکه سازنده این ساز از ابتدا به این نسبت احاطه داشته و بر آن مبنا شروع به طراحی تناسبات این ساز کرد و یا اینکه در طول گذر زمان بر اساس تجربه و آزمون و خطا و به طور اتفاقی تناسبات این ساز در این نسبت قرار گرفته، هنوز جای بسی شک و تردید است و نیاز به بررسی و مطالعه ی عمیق تری خاص خود دارد که در این مجال نمی‌گنجد. اما در اینکه علت مطبوع واقع شدن، ماندگاری و خوشدست بودن این ساز رعایت نسبت خاص  $\sqrt{2}$  بوده که از نظر گذشت، جای هیچ شک و شبهه یی نیست. چرا که همانطور که از نظر گذشت این نسبت به طور فطری با تناسباتی که ایجاد می‌کند برای انسان دلنشین و متوازن است. به جرأت می‌توان گفت که ساز تال لری برای اولین بار از منظر این نسبت عددی مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفته است.

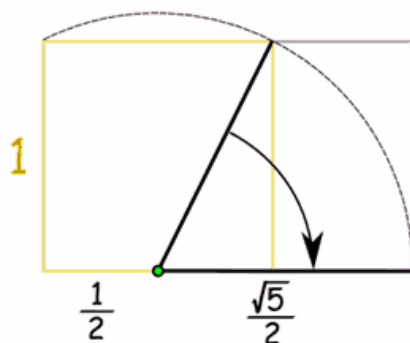
نگارنده تلاش کوچکی در شناخت هرچه بیشتر اصلی ترین و مهم ترین ساز موسیقی لری داشته ام اما هنوز جلوه‌های بسیار ریز و تخصصی دیگری از این ساز وجود دارد که بدرستی مورد بررسی قرار نگرفته اند که می‌توان به تأثیر نسبت  $\sqrt{2}$  در آکوستیک این ساز و رابطه ی نسبت‌های این ساز با بدن و نسبت بدن نوازنده اشاره کرد که همکاری بینا رشته‌ای پژوهشگران در تخصص‌های فیزیک (از جهت آکوستیک)، سازندگان ساز، نوازندگان تال، طراحان صنعتی و چوب شناسان را طلب می‌کند و می‌تواند در جهت کارکرد بهتر و بیشتر و نزدیک شدن این ساز به معیارهای جهانی راهگشا باشند. همچنین همین تفاوت های ساختاری موجب بروز گونه های مختلف موسیقی بر مبنا و مختصات زبان و فرهنگ آنان گردیده که هر کدام با دارا بودن اصالت بومی و خصلت قومی خود، دارای هویتی مستقل هستند و اشکافی پیچیدگی های این موسیقی ها علاوه بر آنالیز ساختاری و تشریح الگوهای موسیقایی و زیبایی شناسی آنها به نگاهی جامعه شناختی و مطالعات مردم شناسی نیاز خواهد داشت.

## منابع و مأخذ:

- ابن خلکان (۱۳۶۴)، وفیات الاعیان، جلد اول، چاپ اول، قم، انتشارات احسان عباس.
- ابو حیان توحیدی، ذعلی بن محمد (بی تا)، الامتاع و المؤانسه، جلد اول، بیروت، انتشارات احمد امین و احمد زین.
- البوزجانی ابوالوفا محمد بن محمد (۱۳۸۴)، هندسه ایرانی کاربرد هندسه در عمل، ترجمه: علیرضا جذبی، تهران، انتشارات سروش.
- السعید عصام (۱۳۶۳)، نقشهای هندسی در هنر اسلامی، ترجمه: مسعود رجب نیا، چاپ اول، تهران، انتشارات سروش.
- امان الهی بهاروند، اسکندر (۱۳۶۵)، موسیقی در فرهنگ لرستان، چاپ اول، انتشارات سازمان میراث فرهنگی کشور.
- المرغی، عبدالقادر بن غیبی الحافظ (۱۳۸۸)، جامع الحان، تصحیح: بابک خضایی، چاپ اول، انتشارات فرهنگستان هنر.
- ایزدپناه، حمید (۱۳۶۷)، آثار باستانی و تاریخی لرستان، چاپ اول، تهران، چاپ نخست. انتشارات مفاخر فرهنگی.
- درویشی، محمدرضا (۱۳۸۳)، دایره المعارف سازهای ایران، چاپ سوم، تهران، انتشارات فرهنگی هنری ماهور.
- حسینی راد، عبدالمجید (۱۳۸۲)، مبانی هنرهای تجسمی، تهران، انتشارات کتابهای درسی.
- سعد سلمان، مسعود (۱۳۶۴)، به تصحیح مهدی نوریان، چاپ اول، اصفهان، انتشارات کمال.
- سیف زاده، سید محمد (۱۳۷۷)، پیشینه تاریخی موسیقی لرستان، انتشارات افلاک.
- شکری، یدالله (۱۳۶۳)، تاریخ عالم آرای صفوی، چاپ دوم، انتشارات اطلاعات.
- صفدی، خلیل ابن ایبک (۱۳۸۱)، الوافی بالوفیات، جلد اول، چاپ دوم، تهران، انتشارات هلموت ریتز.
- کامیار، دکتر مریم (۱۳۸۵)، حکمت هنر، دانشگاه شیراز، دانشکده هنر و معماری. شیراز.
- کامیار، دکتر مریم (۱۳۸۶)، هنر تکرار ریتم کیهانی، پایان نامه دکتری پژوهش هنر، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده هنر و معماری، تهران.
- نصر سید حسین (۱۳۸۴)، علم و تمدن در اسلام، ترجمه: احمد آرام، چاپ اول، تهران، انتشارات علمی و فرهنگی.

## پیوست

- ۱ - عدد گنگ یا اصم در دستگاه اعداد به صورت عددی حقیقی تعریف می‌شود که گویا نباشد، یعنی نتوان آن را به صورت کسری نوشت که صورت و مخرجش عدد صحیح باشند. مجموعه ی اعداد گنگ مجموعه‌ای ناشمارا است.
- ۲- "فیثاغورث معتقد بود که این تناسبات آرمانی زیربنای نظم و ساختار هماهنگ گیتی هستند که می‌توان آنها را با رابطه ی عددی صحیح میان اجزاء بیان کرد. او با استفاده از صدای تولید شده از سیم هایی که رابطه ی عددی ۳:۴:۶ با هم داشتند، گام‌های موسیقی را ارائه کرد. بعدها، در دوره ی رنسانس، این فواصل موزون در طراحی معماری وارد شدند. روش هندسی پهنه‌ی وسیعی از بدیهه سازی یا ابداع فوری را در اختیار هنرمند می‌گذارد. (السعید، ۱۳۶۳)
- ۳- تال در زبان لری دارای معانی مختلف می باشد: تال (مانند تالی می) = یک تار مو/ رشته (تالی بن) = یک رشته نخ، تال تال = رشته رشته/ در لرستان به کمانچه تال می گویند .
- ۴- به این گردانندگان ساز در اصطلاح sazena گفته می‌شود. البته سازنه را عده ای رقصنده چابک بنام بازنه bazena یاری می‌رسانند و همدستس با سازنه و در جواب ساز او حجم زیبایی از دست افشانی و چرخش دستمال های رنگارنگ را به منصفه ی ظهور می رسانند که البته در این منطقه به نوازندگان لوطی هم می گویند .
- ۵- وجود تناسبات آرمانی، منتج از سیستم فکری است که پیوستگی عدد با هندسه را حفظ کرده. بر پایه ی این تفکر انسان نسبت به اعداد نمی تواند خاصیت «بی طرفی» داشته باشد: هندسه، آن گونه که اخوان الصفا گفته اند مانند «زبانی که از توحید و تنزیه سخن می‌گوید» مورد نظر بوده است. (نصر، ۱۳۸۴)
- ۶- در این قسمت به فراخور مقاله برای اینکه تفاوت عددی  $\sqrt{2}$  با تناسب فی  $\Phi$  ملموس تر شود به صورت مختصر نسبت فی را از نظر می‌گذاریم. تناسب فی  $\Phi$  به مصری‌های باستان، آفرینشگر اهرام و ابوالهول، نسبت داده می‌شود؛ اصطلاح «نسبت خدایی» از ویتروویوس Vitruvius، معمار ایتالیایی سده ی دوم میلادی بر جا مانده است. نام «نسبت طلایی» اصطلاحی است که از اواخر سده ی نوزدهم و اوایل سده ی بیستم رایج شده است و ذات طرفین و وسطین که در اروپای عصر نوزایی به تناسب الهی یا  $\Phi$  مشهور بود یونانیان باستان، این نسبت را عالی ترین رابطه ی تناسب می‌دانستند. آن ها متوجه شدند که نسبت طلایی نقش مهمی در تناسب بدن انسان دارد؛ و آنها معابد خود را با توجه به این نسبت بنا کردند. اگر چه امروزه بسیاری از طراحان معتقدند که چنین نسبتی برای طراحی بسیار خشک و غیر قابل انعطاف است، اما این نسبتی است که قرن ها دوام آورده است. نسبت طلایی یا مارپیچ طلایی را می‌توان با اضافه کردن یا تقسیم کردن ساخت. (کامیار، ۱۳۸۶) نسبت طلایی یا عدد فی در ریاضیات و هنر هنگامی است که «نسبت بخش بزرگتر به بخش کوچکتر، برابر با نسبت کل به بخش بزرگتر» باشد. (حسینی راد، ۱۳۸۲)
- طریقه ی رسم آن به این ترتیب است که یک مربع را به دو مستطیل مساوی تقسیم میکنیم. سپس قطر یکی از مستطیل ها را رسم می‌کنیم دهانه ی پرگار را به اندازه ی قطر مستطیل باز کرده و به مرکزیت ابتدای قطر کمان می‌زنیم. در ادامه یک مستطیل جدید ساخته می‌شود که با مربع مبداء تشکیل مستطیل طلایی را می‌دهند. (شکل ۱)



شکل ۱: سنسبت طلایی (نگارنده)

اعداد گویای به دست آمده با استفاده از این روش به این شرح است:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...

با کمی دقت متوجه خواهیم شد که هر عدد حاصل جمع دو عدد قبل از خود می‌باشد.

۷- خلیل بن ایبک صفدی او را ملقب به حاسب دانسته است. (صفدی، ۱۳۸۱)

۸- ابن خلکان در کتاب خود از بوزجانی با لقب مهندس یاد کرده است. (ابن خلکان، ۱۳۶۴)

۹- در تمامی نوشته‌هایی که از او یاد شده نامش محمد ذکر شده است اما معلوم نیست که چرا احمد امین در تصحیح کتاب

الامتاع و المؤمنسه او حیان توحیدی او را محمود نامیده است. (ابوحیان توحیدی، بی تا)

۱۰- قانون اصلی هنر در اسلام انتزاعی بودن است. تنها وحدت است که شایسته‌ی نمایش دادن است و از آن جا که نمایش

مستقیم آن میسر نیست، تنها به صورت رمزی باید بیان شود. هیچ رمز و علامت عینی نمی‌تواند جانشین وحدت شود؛ تعبیر

صحیح آن سلب است. از همین جا می‌توان دریافت که چرا ریاضیات آن اندازه مورد توجه مسلمانان بوده است. طبیعت مجرد

حکم پلی را داشت که مسلمانان برای اتصال کثرت به وحدت در صدد یافتن آن بودند. از این راه مجموعه‌ای از رمزگان‌ها و

علامات برای نمایش جهان شناخته می‌شود. (کامیار، ۱۳۸۶)

۱۱- مناطقی که تال در آنها نواخته می‌شود: ساز تال را در همه‌ی مناطق استان لرستان می‌نوازند ولی تمرکز بیشتری را در

شهرهای خرم‌آباد، بروجرد، دورود و الیگودرز شاهد هستیم. این ساز مختص قوم لر و لک می‌باشد. در بعضی از مواقع

دید شده که اقوام بختیاری هم از آن استفاده می‌کرده‌اند.

۱۲- از اساتیدی که در زمینه‌ی نواختن تال می‌توان نام برد: زنده‌یادان: استاد همتعلی سالم، استاد پیر ولی کریمی،

استادعلی رضا حسین‌خانی، استاد قوچعلی راج. در دهه‌ی اخیر نیز فعالیت‌های چشم‌گیری در رابطه با احیای موسیقی این

منطقه، توسط اساتیدی چون علی اکبر شکارچی، درویش رضا منظمی، فرج‌علیپور و... انجام شده است.

۱۳- چگونگی صدای تال به عواملی بستگی دارد که بعضی از آنها از این قرارند: جنس چوب، ضخامت در نقاط مختلف کاسه،

شکل کاسه، اندازه‌های کاسه، چگونگی سطح کاسه از نظر تراش، نوع و ضخامت پوست، جنس و شکل و اندازه و محل قرار

گرفتن خرک، چگونگی شیطانک، جنس سیم، زاویه اتصال دسته به کاسه.

۱۴- طریقه‌ی ساخت تال: کاسه‌ی تال را از چوب یک دست می‌تراشند و معمولاً چوب توت مورد استفاده قرار می‌گیرد

در ابتدا مخروطی را که دو طرف آن باز است می‌تراشند (همان مخروط ناقص). قطر قسمت جلویی، جایی که پوست کشیده

می‌شود (معمولاً حدود ۱۰ سانتی‌متر و طرف دیگر کاسه معمولاً حدود ۱۴ سانتی‌متر بوده است). ضخامت بدنه‌ی کاسه



حدود ۱۱۰ سانتی متر بوده است و عمق آن ۵ سانتی متر . دسته ی تال بر خلاف کاسه تقریباً در یک شکل ساخته می شود . جنس دسته از چوب گردو و شکل آن مخروط ناقص یا استوانه می باشد . طول دسته حدود ۳۳ تا ۳۴ سانتی متر و قطر آن در شیطانک ۳۷ میلی متر و در محل اتصال به کاسه ۳۱ میلی متر است . دسته در ۹ تا ۱۰ سانتی متری کاسه ی مخروطی نصب می شود ( قسمت کم قطر) سه گوشی چوبی هر کدام (۱۲ سانتی متر) بر روی دسته ی تال قرار می گیرد و سیم ها پس از رد شدن از روی شیطانک و عبور از روی دسته ، کاسه و خرک به سیم گیر وصل می شوند . سیم ها معمولاً از جنس فولاد سفید می باشند، غالباً شامل ۳ زایده است که سیم ها به آنها وصل می شوند . بر روی دهانه ی قسمت کم قطر کاسه پوست کشیده می شود و این پوست معمولاً پوست بره گوسفند ، بز ، پوست آهو و غیره می تواند باشد. خرک به طور افقی بر روی پوست قرار می گیرد، حدوداً در فاصله ی ۵ سانتی متری سیم گیر (مقطع پوست) و سیم ها با فشار ، خرک را به پوست می چسبانند . خرک معمولاً از چوب توت تراشیده می شده است و طول خرک (در مقطع پایه) حدود ۴ سانتی متر بوده است . میله ی فلزی ، که به دسته متصل است و از درون کاسه می گذرد . این میله (میل -سیخ) . که حدود ۱۰ سانتی متر از طرف دیگر کاسه بیرون می آید ، به عنوان پایه ای برای قرار گرفتن ساز بر روی پای نوازنده و با نصب چند زایده به عنوان سیم گیر استفاده می شود . نوازنده ها به صورت نشسته چهار زانو یا دو زانو ساز می زده اند . ساز تال از زیر مجموعه ی سازهای زهی آرشه ای می باشد . موی کمان از جنس موی اسب می باشد . طول کلی کمان این ساز در حدود ۶۰ سانتی متر (بین ۵۵ تا ۵۹ سانتی متر) می باشد.

۱۵- شهرستان خرم آباد یکی از مهمترین شهرهای سازنده ی کمانچه است و در این شهر چند کارگاه فعال مشغول به کارند. که از آنها می توان کارگاه استاد احمد مراحمی و آقای رهبری را نام برد.

۱۶- این الگوی ساختاری ساز با توجه به نیازهای صدایی مردمان این سرزمین طراحی شده که در طول تاریخ نیز تکامل یافته است ، برای مثال می توان دریافت که علت پشت باز بودن کاسه ی این ساز امکان تولید صدای بیشتر با دینامیک بالاست که معمولاً برای نوازندگی در دشت و صحرا و خارج از مکانهای سربسته بسیار مناسب است. دسته ی کمانچه ی لری حدود یک سانتیمتر از دسته ی کمانچه ی سنتی ایران بلندتر است. صدای تال نسبت به کمانچه ی سنتی تیزتر و رساتر است.

# $\sqrt{2}$ ratio in connection with proportion of TAL Musical instrument (Lori's Comanche)

ROYA MORTAZAVI

M.A Art Research

Email: roya.mortazavi62@gmail.com

## **Abstract:**

Musical instrument knowledge is one of the most fields of ethnomusicology. Doubless, music also had been imperfect without musical instrument that really it is a tool for expression of player's feelings. And it's main element is observance of proportion and geometry in part and in the whole. The main aim of completion of this study is to find relations that are hidden in the nature of the Comanche which it is said (TAL) in Lorestan province and it is a Lori musical instrument. And it is similar to the bowing musical instruments. TAL is the most and the original musical instrument that accompanies on the songs of Lorestan province. In these days both Lor and Lak tribes use this means. This obtained research shows that geometry of the Tal musical instrument is in unbreakable connection with digital and geometry sources of another Iranian traditional arts and really has  $\sqrt{2}$  Ratio. From the view point of nature, this study essentially had been analytic descriptive and data had been obtained from observation and library method.

## **Key terms:**

Tal , music instrument, music,  $\sqrt{2}$  ratio. .Proportion,