

## رساله موسیقی دکارت

### مهرنوش صدرزاده

رساله موسیقی<sup>۱</sup> اولین اثری است که از دکارت باقی مانده است. این اثر در سال ۱۶۱۹، در دوران جوانی دکارت و به زبان لاتین نوشته شد؛ اما تاریخ انتشار آن پس از مرگ دکارت و در سال ۱۶۵۰ بود. رساله موسیقی، یا به اختصار رساله، را نخستین بار لرد برونکر<sup>۲</sup> در سال ۱۶۵۳ به زبان انگلیسی ترجمه کرد. نخستین ترجمه آن به زبان فرانسه را نیز کشیشی به نام پدر پواسن<sup>۳</sup> در سال ۱۶۶۸ انجام داد. (آدام و تانری، ۱۹۷۴)

درباره این اثر دوران جوانی دکارت، نظرهای متفاوت و گاه متضادی وجود دارد. برخی آن را اثری درخور تأمل می دانند؛ چنان که هوگو ریمان<sup>۴</sup> آن را از توانا ترین نوشته های زمان خود می داند (آگوست، ۱۹۶۵: ۲۴۳-۲۲۹). اما دیگران - که تعداد آنها از گروه نخست بیشتر است - معتقدند که این اثر نه تنها دانشی به موسیقی زمان خود نیفزود، بلکه اشتباهات زیادی از لحاظ موسیقی نیز در آن وجود داشت. نظردادن در مورد این اثر، تنها از جنبه موسیقی، درست نیست. عنوان اثر گرچه مقاله ای در مورد موسیقی را در ذهن تداعی می کند، هدف و علاقه دکارت از نوشتن

1. *Compendium Musicae*

2. Lord W. Brounker

3. Poisson

4. Hugo Reimann

آن تنها و شاید اصلاً موسیقی نبود. در این مقاله، موضوعات متفاوتی مانند موسیقی‌شناسی، اخلاق، ریاضیات، فیزیک و حتی طالع‌بینی مطرح شده‌است. این موضوعات گرچه کاملاً به یکدیگر بی‌ربط نیستند، هیچ کدام از آنها به تنهایی اهمیت این اثر دکارت را مشخص نمی‌کنند.

رساله موسیقی از ۱۳ قسمت تشکیل شده‌است (آدام و تانری، ۱۹۷۴). در اولین قسمت آن، دکارت چهارچوب کلی مقاله را بیان می‌کند و در ۱۲ قسمت بعدی درباره ویژگی‌های صدا توضیح می‌دهد. این ویژگی‌ها که اکثراً ویژگی‌های ریاضی صدا هستند، در مقدمه قسمت دوم به‌طور خلاصه آورده شده‌اند. رساله به‌طور پیش‌بینی‌نشده‌ای با این پیشنهاد پایان می‌یابد که برای کامل‌بودن بحث درباره موسیقی، ضروری است در مورد آثار روان‌شناسی آن نیز صحبت شود. سپس خود دکارت یک طرح ناقص روان‌شناسانه از آثار موسیقی بیان می‌کند. او خود از نقص نظریه روان‌شناسانه‌اش آگاه است و اعتقاد دارد که این صحبت مختصر به‌هیچ‌وجه حق مطلب را در مورد این آثار ادا نکرده است. پس از پایان رساله، این احساس در خواننده ایجاد می‌شود که دکارت خیلی زود طرح پیشنهادی‌اش را کامل خواهد کرد؛ کاری که البته هیچ‌گاه انجام نشد.

رساله موسیقی تلاشی است برای ارائه و صورت‌بندی نظریه‌ای در مورد صدا. این نظریه به‌تنهایی اهمیت و بار علمی چندانی ندارد؛ اما از آن جهت اهمیت پیدا می‌کند که در مجموعه یک سلسله از نظریه‌های مشابه دکارت به آن نگرسته شود، مجموعه نظریه‌هایی که هرکدام یک الگوی<sup>۱</sup> هندسی است و مجموعه این الگوها دکارت را به صورت‌بندی نظام دکارتی<sup>۲</sup> خود رهنمون شدند. الگوی ارائه‌شده در رساله موسیقی، اولین الگو از این دست است.

ساختار رساله نشان می‌دهد<sup>۳</sup> که دکارت بیش از آنکه به ویژگی‌های زیبایی‌شناختی موسیقی علاقه‌مند باشد، به خواص ریاضی آن علاقه‌مند بود. خود

1. Model

2. Cartesian System

۳. بیشتر قسمت‌های رساله، به بیان خواص ریاضی صدا اختصاص داده شده‌است.

او در نامه‌ای به بیکن می‌نویسد: «هر آنچه را که در رساله در مورد خواص صوت گفته‌ام می‌توان با ریاضیات نشان داد» (نامه دکارت به بیکن<sup>۱</sup>، ص ۳۷-۳۵).

او می‌خواست با استفاده از قواعد ریاضی، شرایطی را که باعث مطلوبیت و خوشایندی موسیقی می‌شود، به دست آورد. به عبارت دیگر، دکارت در تلاش بود تا یک نظام اندازه‌گیری برای میزان خوشایندی صداها برای انسان بنا کند. این نظام چیزی نیست جز یکی از همان الگوهای هندسی معروف دکارت که در این مقاله سعی شده است معرفی شود.

از آنجا که دکارت امتداد<sup>۲</sup> را جوهر جسم می‌دانست و کمیت را از ۹ عرض ارسطو به کمک ریاضی به جوهر آورده بود (فروغی، ۱۳۴۴)، باید ابتدا عنصر کیفیت را از ادراک حسی و به ویژه ادراک صدا حذف می‌کرد و عمل شنیدن را به یک عمل مکانیکی تقلیل می‌داد. بنابراین، تبیین از ادراک حسی به طور اعم و شنیدن به طور اخص ارائه می‌دهد. خلاصه این تبیین در ادامه می‌آید.

صدا که یک شیء خارجی است، بر پرده گوش انسان فشار وارد می‌کند. این فشار دقیقاً مانند فشار امواج صوتی بر جسمی مانند سنگ است. گوش ما، که یک عضو حسی است، این فشار را دریافت و سپس به عنوان یک واسطه عمل می‌کند و آن را به روح انتقال می‌دهد. به این ترتیب و با جدا کردن شیء مدرک از احساس ادراک آن و وارد کردن عضو حسی در عمل ادراک، عنصر کیفی را از عمل ادراک حذف می‌کند و در ضمن، یک جانشین تجربی و قابل اطمینان برای راه‌های سنتی مشاهده ارائه می‌دهد. اما روح ما پس از دریافت این ادراک، دچار یک انفعال نفسانی می‌شود، مثلاً شاد یا غمگین می‌شویم؛ و این، همان اثر موسیقی بر انسان است. دکارت می‌خواهد با نظام اندازه‌گیری‌اش، این اثر را اندازه بگیرد. با این تبیین، گام نخست را نیز برداشته است: حذف عنصر کیفی از ادراک. گام بعدی، انتخاب ملاک و معیاری است برای اندازه‌گیری این آثار کمی. دکارت این ملاک و معیار را نیز

1. Descartes to Beekman

برگزید و آن را خوشایندی<sup>۱</sup> و مطلوبیت صدا نام نهاد.

برای شرح ملاک او، بیان این مطلب ضروری است که دکارت اعضای حسی را دارای یک محدودیت طبیعی می‌داند. این اعضا می‌توانند حد معینی از فشار را تحمل کنند و تحمل هر اندازه فشار، از حد عملکرد آنها خارج است. هنگامی که از سوی یک جسم خارجی (مانند صدا) فشاری بر یک عضو حسی ما (مانند گوش) وارد می‌شود، عضو حسی این فشار را به روح وارد می‌کند. اگر این فشار در محدوده طبیعی عضو حسی باشد، احساس حاصل در روح برای ما خوشایند است؛ اما اگر فشار وارده بیش از حد طبیعی باشد، باعث ایجاد یک اثر ناخوشایند<sup>۲</sup> در ما می‌شود. دلیل اینکه از شنیدن صداهای بسیار زیر یا بسیار بم آزردگی می‌شویم هم همین است. این صداها به دلیل اینکه از محدوده طبیعی ادراک گوش بیشتر هستند، اثر ناخوشایندی در ما به جا می‌گذارند. اثر مطلوب صدا با ایجاد تعادل بین پیچیدگی ساختار صدا و محدودیت طبیعی گوش انسان حاصل می‌شود.

دکارت برای شرح خوشایندی، از تبیینی سود می‌جوید که بسیاری از محققان به دلیل همین تبیین، رساله را درخور بررسی نیافتند. دکارت در ابتدای مقاله‌اش می‌گوید:

انسان از صدایی که با طبیعتش سازگارتر است، بیشتر خوشش می‌آید تا صدایی که مخالف با طبیعتش است. به همین دلیل است که صدای یک دوست برای ما خوشایندتر از صدای یک دشمن است؛ و به همین دلیل است که یک طبل از پوست گوسفند در کنار طبلی از پوست گرگ ارتعاش خود را از دست می‌دهد و ساکن می‌شود. (آدام و تانری، ۱۹۷۴)

این تبیین، شباهت زیادی به نظریه میل طبیعی ارسطو دارد (فروغی، ۱۳۴۴). ارسطو در این نظریه به این امر قائل بود که هر جسم اگر در مکان طبیعی خود باشد، ساکن است و اگر از این مکان طبیعی دور شود، به سوی آن حرکت می‌کند؛ مانند حرکت آب و خاک وقتی که از زمین دور می‌شوند. به دلیل این شباهت، اگر تنها آغاز رساله را در نظر بگیریم، شاید از گفته دکارت این نتیجه حاصل شود که او در زمان

نگارش رساله به نظریهٔ ارسطو قائل بود و هنوز منکر آن نشده بود. بنابراین، بررسی آن سودی نخواهد داشت. اما همان‌طور که در این مختصر سعی بر بیان آن شده، رساله ارائه شرح یک الگوی هندسی برای صدا است. ابتدای این اثر گرچه شباهت با ارسطو را در ذهن برمی‌انگیزاند، ادامهٔ آن و بررسی معیارها و نظام اندازه‌گیری ارائه‌شده در آن، نشان می‌دهد که دکارت نظریهٔ ارسطویی را کنار نهاده و در پی آزمون روش علمی نوینی است.

پس از این مقدمات، دکارت به شرح نظریه‌اش در اندازه‌گیری میزان مطلوبیت صدا می‌پردازد. شرح کامل این نظریه به دلیل ورود به مباحث نظری موسیقی، از حدود این مقاله خارج است. بنابراین، تنها به نقل قول زیر و شرح روش اندازه‌گیری دکارت اکتفا می‌شود:

نسبت صدا با صدا همان نسبت زه به زه است.<sup>۱</sup> هر زه (سیم) فی‌نفسه تمامی ارتعاشات زه‌های کوتاه‌تر از خود را دارد؛ اما فاقد ارتعاشات زه‌های بلندتر از خود است. به همین ترتیب، تمامی صداهای بم حاضرند؛ اما برعکس این امر صادق نیست. (ص ۳۱-۳۰)

روش دکارت برای بناکردن مدل هندسی‌اش، تحلیل یک قطعهٔ موسیقی است به طوری که تمامی جملات حاوی صداهای بم برای یافتن صداهای زیر حاضر در آنها بررسی شود. خود دکارت نحوهٔ این تحلیل را مشابه نحوهٔ تقسیم هندسی یک زه بلند به زه‌های کوتاه‌تر می‌داند و روش کار را با بررسی فاصله‌های هشتم (اکتاو)، پنجم و سوم یا هارمونیک‌های اصلی یک صدا، شرح می‌دهد. پس از آن، به بررسی درجات و لحن‌های موسیقی، هماهنگی و ناهماهنگی بین صداهای شپوه ترکیب صداهای ... می‌پردازد و به این ترتیب الگوی هندسی خود را تکمیل می‌کند.

برای شرح تحلیل دکارت، توضیح خاصیتی فیزیکی از زه مرتعش، که ابزاری است برای تولید صدا، مفید به نظر می‌رسد. صوت موسیقی، صوتی است که اثر آن بر گوش خوشایند است. دو صفت ویژهٔ صوت موسیقی، ارتفاع و طنین است که اولی به تواتر منبع تولید صوت و دومی به هماهنگ‌هایی بستگی دارد که با هم

1. Le son est au son comme la corde est à la corde

ترکیب می‌شوند تا صوت موسیقی حاصل شود. اسباب‌های مولد اصوات موسیقی را معمولاً به سه دسته تقسیم می‌کنند: سازهای زهی، سازهای بادی و سازهای ضربی؛ و برای شرح چگونگی تولید صوت در این اسباب‌ها، تارهای مرتعش بررسی می‌شود (هالیدی و زرنیک، ۱۳۶۶).

تار مرتعش، یک رشته سیم از جنس فولاد یا زه است که بین دو نقطه ثابت کشیده شده است و بر اثر ارتعاش به صدا درمی‌آید. از لحاظ نظری، یک تار مرتعش بنا به تعریف عبارت است از یک رشته سیم باریک و بلند و قابل انعطاف با مقطع ثابت که با دامنه کم در اطراف وضع تعادل خود مرتعش شود. چنین تار مرتعشی فقط جنبه نظری دارد. تارهای مرتعش اسباب‌های موسیقی، ارتعاشات پیچیده‌تری دارند؛ ولی اگر شرایط آنها به شرایط تار تعریف شده فوق نزدیک باشد، تا حد زیادی از قوانین تارهای ایده‌آل پیروی می‌کنند.

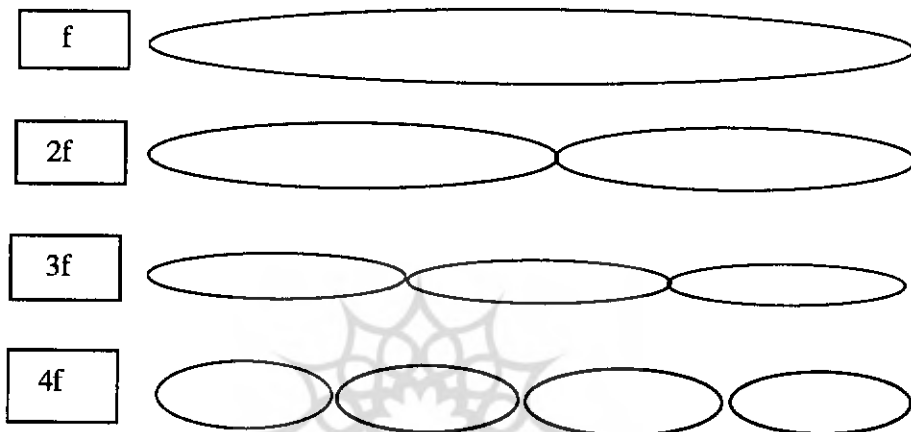
روش به ارتعاش در آوردن تارهای مرتعش در سازهای موسیقی یکسان نیست. تار مرتعش را در شرایط کاملاً خاص می‌توان طوری به ارتعاش در آورد که فقط یک کمان در وسط و دو گره در دو سر آن تولید شود. در این حالت، تار بم‌ترین صوت خود، یا صوت اصلی خود، را تولید می‌کند.



طرز ارتعاش یک زه مرتعش هنگام تولید صوت اصلی.

با یک تار مرتعش می‌توان علاوه بر صوت اصلی، هماهنگ‌های دیگری صوت اصلی را نیز تولید کرد. تواتر این هماهنگ‌ها، مضرب صحیحی از تواتر صوت اصلی است. برای این منظور کافی است هنگامی که سیم در حال ارتعاش است، نوک

انگشت را در وسط یا در  $1/3$  یا در  $1/4$  و ... از طول سیم به صورت ملایم تماس داد و مانع ارتعاش آن نقطه شد. در نتیجه، وضع ارتعاش سیم به صورت حالت‌های نمایش داده شده در شکل زیر درمی آید و تواتر صوت حاصل به ترتیب دو، سه، و چهار برابر تواتر صوت اصلی تاری می شود.



تولید هماهنگ‌های صوت اصلی در تارهای مرتعش.

نت‌هایی که در موسیقی به کار می‌روند، ارتفاع مشخص و در نتیجه فاصله موسیقی حساب شده‌ای دارند که در مجموع یک گام موسیقی را تشکیل می‌دهند (باکوس، ۱۹۷۷). اسامی نت‌های یک گام طبیعی که فاصله موسیقی نت‌های آن به پرده و نیم پرده تقسیم شده، به ترتیب زیر است:

Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si	Do
۱	$9/8$	$5/4$	$4/3$	$3/2$	$5/3$	$15/8$	۲

هماهنگ‌های اصلی نت پایه<sup>۱</sup> این گام عبارت‌اند از فاصله‌های هشتم، پنجم، چهارم و سوم بزرگ؛ و نسبت تواتر هریک از این هماهنگ‌ها به نت پایه به ترتیب عبارت است از: ۲،  $2/3$ ،  $3/4$  و  $4/5$ .

۱. این گام، گام دو بزرگ یا دو ماژور است که نت پایه آن، نت دو است.

باتوجه به توضیحات فوق، هر صوت موسیقی، صوت مرکبی است از یک صوت اصلی و هماهنگ‌های آن صوت اصلی. اما صوت اصلی، حاوی تمامی هماهنگ‌های خود است و مطابق اصول، صوت اصلی بم‌ترین صوت حاصل از تار مرتعش مولد خود است. بنابراین، هر صوت موسیقی در یک قطعه موسیقی را می‌توان هماهنگی از یک نت اصلی به حساب آورد و قطعه موسیقی را به ترتیب زیر تحلیل کرد:

هر قطعه موسیقی، یک گام پایه دارد. این گام، یک نت پایه دارد و تعدادی هماهنگ اصلی؛ که در بالا توضیح داده شد. در تحلیل یک قطعه موسیقی، با در نظر گرفتن نت اصلی و هماهنگ‌های آن، می‌توان نت‌های دیگر را هماهنگ‌های نت پایه به حساب آورد و قطعه را به جای مجموعه‌ای از نت‌ها، به مجموعه‌ای از نسبت‌های تواترها (نسبت به نت پایه) تبدیل کرد؛ و به این ترتیب، یک الگوی هندسی برای هر قطعه موسیقی ارائه داد. سپس براساس این تحلیل، نظریه‌هایی برای اندازه‌گیری میزان خوشایندی هر قطعه موسیقی ارائه داد؛ که در این نظریه، خوشایندی به نوعی با تعداد هماهنگ‌های با فاصله اصلی یکی دانسته شده بود. طبق نظریه دکارت در باب اندازه‌گیری، میزان خوشایندی صداها، قطعه‌ای از موسیقی که هماهنگی کامل داشته باشد<sup>(۱)</sup>، بیشترین میزان خوشایندی را برای انسان خواهد داشت. اما در عمل این‌گونه نیست؛ قطعاتی که نسبت‌های ریاضی میان نت‌های آنها از لحاظ ریاضی کامل باشد، بسیار یکنواخت و خسته‌کننده خواهند بود<sup>(۲)</sup>. آیا این مسئله، تناقضی در نظریه دکارت نیست؟

خود دکارت به هنگام بیان نظریه‌اش به وجود چنین تناقضی آگاه بود. او می‌دانست که در عمل همه امور کاملاً مطابق با نظریه او پیش نخواهد رفت. بنابراین، در ابتدای رساله، دو ویژگی عمده برای صدا ذکر می‌کند تا شاید از این تناقض برهد:

غایت موسیقی، برانگیختن سوداها و عواطف گوناگون در ماست. ابزار رسیدن به این غایت، در دو ویژگی عمده صداست: تفاوت ملاحظه شده از لحاظ زمانی یا طول مدت کشش نت‌ها. اینها همان تفاوت‌هایی هستند که باعث تمایز



صداهای زیر و بم می‌شوند. (آدام و تانری، ۱۹۷۴)

همین تفاوت‌ها است که می‌تواند یک قطعه موسیقی را از یکنواختی برهاند و آن را برای ما خوشایند سازد.

دکارت با ساختن یک مدل هندسی برای صدا و اثرات آن، اولین تجربه خود را در آزمون روش علمی نوین خود انجام داد. این الگوی هندسی، تجربه‌ای است در روش شناخت علمی دکارت؛ روشی که بعدها آن را کامل کرد و در کتاب‌های قواعد<sup>۱</sup> و گفتار در روش<sup>۲</sup> مدون ساخت (فروغی، ۱۳۴۴). آثار شکل‌گیری اصول این روش در همین نخستین اثر او به چشم می‌خورد. دکارت در رساله، ریاضی را به‌عنوان تنها علم یقینی و غایت روش شناخت علمی خود مطرح کرد و به آن برتری داد. او رؤیای جهان ریاضی خود را برای نخستین بار در رساله موسیقی و با ارائه الگوی هندسی - نظام اندازه‌گیری کمی برای خوشایندی صدا - تحقق بخشید. اما چرا از میان تمامی هنرها، موسیقی را برای این نخستین تجربه انتخاب کرد؟ علت این انتخاب شاید برتری موسیقی در تن دادن به تحلیل‌های کمی او بود. اما درعین‌اینکه به این تحلیل‌های کمی تن می‌داد، خواص فیزیکی و روان‌شناسانه خود را نیز حفظ می‌کرد. موسیقی به دکارت اجازه داد تا بدون توضیح در مورد خواص فیزیکی صدا<sup>۳</sup>، به تحلیل نسبت‌های ریاضی آن بپردازد. سهولت ایجاد تناظر میان صداها و اعداد به دکارت کمک کرد تا بر خواص ریاضی موسیقی و بنای الگوی هندسی خویش متمرکز و موسیقی اولین قربانی روش علمی نوین او شود.

دکارت در پایان مقاله، یک طرح روان‌شناسانه نیز برای تبیین آثار موسیقی بر روح ارائه می‌دهد. این طرح بسیار کوتاه و ناقص بیان شده است. خود دکارت هم به این موضوع اذعان دارد:

لازمه بررسی بیشتر اثرات موسیقی، درک عمیق‌تر روح انسانی است. (آدام و تانری، ۱۹۷۴)

او ۳۰ سال بعد در کتاب انفعالات نفسانی نشان داد که به این درک عمیق از روح

1. *Regulae*

2. *Discours de la method*

۳. امری که آن را در ابتدای مقاله به فیزیکدانان سپرد: *Cele regarde les physiciens*.

رسیده است؛ اما در آن زمان دیگر به موسیقی علاقه‌مند نبود تا به آن بپردازد و طرح خود را کامل کند.

نظریهٔ ارائه‌شدهٔ دکارت در رساله، ریشه‌های انقلابی است که بعدها با پایه‌گذاری نظام فلسفی نوین او به وجود آمد. بعدها این الگوی هندسی با الگوهای هندسی دیگر تکمیل شد و دکارت ریاضیات را بر همهٔ امور مسلط کرد و روش علمی نوین خود را بنا نهاد. مطالعهٔ این اثر برای دسترسی به ریشه‌های تفکر او می‌تواند حائز اهمیت بسیار باشد.

#### پی‌نوشت‌ها

۱. هماهنگی کامل داشتن به این معنا است که نسبت‌های ریاضی میان نت‌های آن کامل باشد؛ یعنی تمامی نت‌های به‌کاررفته در قطعه، فاصله‌های اصلی مانند هشتم، پنجم، چهارم و سوم بزرگ باشند.

۲. البته این نکته قابل توجه است که دکارت در ابتدای سبک باروک در موسیقی می‌زیست و در این دوره به دلیل وجود قواعد بسیار محدود هماهنگی، تصور یک قطعه با هماهنگی کامل امکان‌پذیر بود؛ امری که امروزه به دلیل آزادتر شدن این قواعد قابل تصور نیست.

#### کتابنامه

فروغی، محمدعلی. ۱۳۴۴. سیر حکمت در اروپا. چاپ تهران مصور.  
لندسبرگ، گ. س. ۱۳۷۳. دورهٔ درسی فیزیک. ترجمهٔ لطیف کاشیگر و ناصر مقبلی. تهران: انتشارات فاطمی.  
هالیدی، دیوید و رزنیک، رابرت. ۱۳۶۶. فیزیک. ترجمهٔ نعمت‌الله گلستانیان و محمود بهار. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

Adam, Charles & Tannery, Paul. 1974. *Oeuvres de Descartes*. Paris: J. Vrin.

August, Bertrand. 1965. "Descartes's Compendium on Music", in *Journal of the History of Ideas*, 26.

Backus, John. 1977. *The Acoustical Foundations of Music*. New York: W.W. Norton & Company.

Moyal, George J. D. 1991. *René Descartes Critical Assessments*. Routledge.