نشریه علمی پژوهشی علم، فرهنگ و هنر
www.iijsca.ir
ISSN (print): 3060-8457

یک مدل عددی نوآورانه برای شناسایی تأثیرات و حالات روانیِ ریتم و تمپوی موسیقی بر اساس چهار مزاج (طبع)

مسیح اصلانی *،
کارشناسی موسیقی، کارشناسی ارشد روانشناسی شخصیت،دانشگاه آزاد تهران، تهران ، ایران

MDOI-02.2026.0516
MNR-537-2-AB2ED7

استناد به مقاله: اصلانی، مسیح، (1405) ،یک مدل عددی نوآورانه برای شناسایی تأثیرات و حالات روانیِ ریتم و تمپوی موسیقی بر اساس چهار مزاج (طبع) ، نشریه علم، فرهنگ و هنر، 2(1)، 51-60.

چکیده

ریتم، به عنوان یکی از مهم‌ترین عناصر موسیقی، تأثیرات شگرفی بر وجود انسان دارد و ویژگی‌های آن را می‌توان از طریق روابط ریاضی و قواعد عددی، به‌صورت نظام‌مند بررسی و تحلیل کرد. هدف این پژوهش، شناسایی حالات روانی و تأثیرات میزان‌بندی‌های (***Time Signatures***) ریتم و تمپو در موسیقی بر انسان است؛ امری که با به‌کارگیری نظریه‌ای کهن درباره چهار مزاج انسانی و تلفیق آن با قواعد عددی نوآورانه محقق شده است. نتایج محاسبات نشان می‌دهد که مزاجِ میزان‌بندی‌های 6/4، 6/8، 5/8، 11/8، 15/8، 24/16 و 33/8 «گرم و خشک»؛ میزان‌بندی‌های 2/4، 8/8 و 18/16 «گرم و مرطوب»؛ میزان‌بندی‌های 3/4، 7/8، 12/4، 12/8 و 21/8 «سرد و مرطوب»؛ و میزان‌بندی‌های 4/4، 4/8، 9/4، 9/8 و 16/8 «سرد و خشک» هستند. افزون بر این، مدل شناسایی مزاجِ تمپو، تفاوت میان حالات روانی یک ریتم را در سرعت‌های (مترونوم‌های) اجرایی گوناگون آشکار می‌سازد. همچنین، روش‌های محاسباتیِ ارائه‌شده برای میزان‌بندی‌های ساده، ترکیبی و نامتقارن، صحت یکدیگر را تأیید می‌کنند؛ این تأیید متقابل در روش‌های محاسباتی، بر اعتبار مزاج‌های ریتمیکِ شناسایی‌شده صحه می‌گذارد.

تاریخچه مقاله:
دریافت شده: 1405/05/20
پذیرفته شده: 1405/06/24
در دسترس آنلاین: 1404/06/24

واژگان کلیدی: سیستم‌های عددی در موسیقی؛ موسیقی درمانی؛ چهار طبع موسیقی؛ ریتم؛ تمپو.

1. مقدمه:

موسیقی علمی، رشته‌ای ریاضی‌محور است که به بررسی هم‌نوایی (کنسونانس) و ناهم‌نوایی (دیسونانس) نت‌ها و همچنین زمان‌بندی نغمه‌ها می‌پردازد تا اصول آهنگسازی را تعیین کند [7]. شاید بتوان گفت یکی از روش‌های جاافتاده در این زمینه، تقسیم قلمرو موسیقی به شش بُعد و بررسی و آموزش دقیق و مستقل هر یک از آن‌هاست. در میان این ابعاد، ریتم به عنوان عنصر بنیادین، از اهمیت و اولویت برخوردار است [10]. ریتم جوهره‌ای حیاتی است که در سراسر موسیقی جریان دارد، چرا که تجسم‌بخشِ حرکت و تداوم موسیقی در بستر زمان است. در قلمرو موسیقی، ریتم به سازمان‌دهیِ مدت‌زمانِ اصوات و سکوت‌ها اشاره دارد [8]. ریتم شامل مؤلفه‌های متعددی است که ساختار کلی آن را شکل می‌دهند؛ این مؤلفه‌ها عبارت‌اند از الگوی ریتمیک، میزان‌بندی (متر)، تمپو (سرعت) و زمان‌بندی [5]. یکی از الگوهای زمانیِ منظم در موسیقی، الگوی میزان‌بندی است؛ میزان در موسیقی شامل گروه‌هایی از دو، سه یا چهار صداست که معمولاً صدای نخست آن‌ها دارای تأکید (اکسنت) است. هر «ضرب» (Beat) شامل یک یا چند دوره از الگوهای ریتمیک است که به‌طور طبیعی با یک ضربِ تأکیددار آغاز می‌شود. میزان‌ها توسط «خط میزان» از یکدیگر جدا می‌شوند؛ خطی عمودی که بر خطوط حامل عمود است. ضرب، واحد زمان در موسیقی محسوب می‌شود؛ واحدی که شنوندگان هنگام گوش دادن به موسیقی، معمولاً با حرکات موزون و هماهنگ بدن یا دست‌زدن آن را همراهی می‌کنند و رهبر ارکستر نیز آن را با حرکات دست مشخص می‌سازد.

Email: masih.aslani74@gmail.com

ضرب در واقع واحد سنجش نبض ریتمیک در موسیقی است [16]. ساختار زمانی موسیقی یکی از جذاب‌ترین و پیچیده‌ترین جنبه‌های آن به شمار می‌رود. در این ساختار، ضرب نقشی محوری ایفا می‌کند و دربرگیرنده‌ی درک تکرارها و دوره‌های زمانی (تناوب‌ها) هنگام شنیدن موسیقی است. ضرب به عنوان سنگ‌بنای رفتارهای موسیقایی و حرکات موزون (رقص) عمل کرده و بستری برای هماهنگی ریتمیک فراهم می‌آورد. نکته قابل‌توجه اینکه حتی در مواردی که موسیقی فاقد تناوب‌های زمانیِ دقیق و سخت‌گیرانه است، انسان‌ها از توانایی ذاتی برای درک ضربان‌های متناوب برخوردارند و به‌طور غریزی بدن خود را با این ضرب‌ها هماهنگ می‌کنند [11]. «میزان» (Measure) شامل تعداد مشخصی از ضرب‌هاست که در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. اعدادی که در ابتدای قطعه موسیقی و بلافاصله پس از علامت کلید نوشته می‌شوند، به نوع ساختار ریتمیک قطعه مربوط بوده و «کسر میزان» (Time Signature) نامیده می‌شوند [17]. به‌طور کلی، میزان‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند: میزان‌های ساده، ترکیبی و نامنظم. میزان ساده به میزانی اطلاق می‌شود که در آن تنها از یک نوع واحد ضرب استفاده شده و این واحد معمولاً به دو قسمت (یا مضاربی از 2) تقسیم می‌شود. از سوی دیگر، میزان ترکیبی از نظر ویژگی‌های ریتمیک و ساختار با میزان ساده تفاوت دارد [12]. میزان ترکیبی به وزنی اشاره دارد که در آن تعداد ضرب‌ها را می‌توان به‌طور مساوی به سه قسمت تقسیم کرد؛ مانند میزان‌های 8/6، 4/9 و ساختارهای مشابه [15]. میزان‌های نامنظم شامل ترکیبی از دو یا چند میزان نابرابر (از نظر تعداد ضرب) هستند [2]. با بررسی هر دو نوع میزان ساده و ترکیبی، می‌توان مشاهده کرد که تبدیل میزان ساده به ترکیبی با ضرب کردن آن در کسر 2/3 امکان‌پذیر است؛ به‌طور مشخص، این کار شامل ضرب کردن عدد بالایی در 3 و عدد پایینی در 2 است. برعکس، برای تبدیل میزان ترکیبی به ساده، می‌توان عملیات معکوس را انجام داد، یعنی عدد بالایی را بر 3 و عدد پایینی را بر 2 تقسیم کرد [13].

موسیقی تأثیر عمیقی بر خلق و خو دارد و می‌تواند بر رفتار یاری‌رسان تأثیر بگذارد [4]. مزاج ارتباط تنگاتنگی با مسائل رفتاری دارد و طیف وسیعی از مشکلات درونی‌سازی‌شده و برونی‌سازی‌شده را در بر می‌گیرد [20]. موسیقی می‌تواند نقشی محوری در کمک به دانشجویان برای پرورش مزاج، تقویت رشد شخصی مستمر و ایجاد حس شادی ایفا کند. موسیقی‌درمانی به عنوان بخشی از آموزش سلامت روان معرفی شده است و با بهره‌گیری از قدرت ریتم و ملودی، تجربیات عاطفی را برانگیخته و موانع و چالش‌های روانی را کاهش می‌دهد [19]. واژه «مزاج» در زبان فارسی به معنای «آمیختن» است و در طب سنتی ایران به کیفیتی اشاره دارد که از تعامل میان ویژگی‌های متضاد چهار عنصر (آب، خاک، هوا و آتش) ناشی می‌شود [9]. عناصری که پیکره موجودات (انسان و غیرانسان) بر پایه آن‌ها بنا شده است، چهار جسم تجزیه‌ناپذیر هستند؛ بدین معنا که نمی‌توان آن‌ها را به اجزایی با ماهیت و مزاج متفاوت تقسیم کرد. این ارکان عبارت‌اند از: آتش (گرم و خشک)، باد (گرم و مرطوب)، آب (سرد و مرطوب) و خاک (سرد و خشک) [3]. موسیقی‌درمانی رویکردی جامع است که از موسیقی در بافتی درمانی برای ارتقای سلامت روان و بهزیستی بهره می‌گیرد [18]. پزشک متبحر کسی است که تأثیر قطعات مختلف موسیقی را از منظر ریتم و ملودی درک می‌کند، هرچند لزومی ندارد خود متخصص موسیقی یا نوازنده باشد. همکاری با یک موسیقیدان ماهر می‌تواند در این زمینه کمک شایانی به پزشک بکند [6]. اگر فردی در علم موسیقی استاد باشد و بر علوم پزشکی نیز تسلط کافی داشته باشد، بی‌شک می‌تواند با استفاده از موسیقی، بیماری را از بدن انسان برطرف سازد [1].

با تلاش های مسیح اصلانی در سال 1405 در تحقیقاتی به سیستم های عددی نوین در دستگاه های موسیقی و ارتباط آن با مزاج و صور فلکی بررسی شد[21-27]. به وسیله ی هنرمند دنیل بیکاس در سال 1405 تحقیقاتی در زمینه هنر مطرح شد[28]. توسط فاطمه اعتمادی راد در سال 1405 تحقیقاتی در زمینه هنر و گردشگری تحلیل شد[29-31]. توسط محسن پورشیخی در سال 1400 پژوهش هایی در رابطه با سیستم های عددی نوین و ارتباط آن با تولید کالا بررسی شد[32-33]. .توسط بتول شهریار در سال 1399 سرما زدگی، رشد و مزاج بررسی شد[34-35]. با مساعدت رضاکاکولوند در سال 1401 در پژوهش هایی سیستم های عددی با دینامیک سیالات محاسباتی و آزمایشگاهی بررسی شد[36-46].

2. سیستم عددی-ریتمیک موسیقی

سیستم عددی-ریتمیک در موسیقی دانشی است که روابط میان اعداد، ریتم، تمپو (سرعت) و چهار مزاج را بررسی می‌کند تا اثرات و حالات روانی ناشی از ریتم و تمپوی موسیقی را شناسایی نماید. با این حال، پیشینه پژوهشی جامعی در این حوزه وجود ندارد؛ چه از منظر تاریخی و چه در مطالعات معاصر. از این رو، مقاله حاضر به عنوان نخستین پژوهش در این زمینه، به بررسی این موضوعات می‌پردازد.

نمادگذاری محاسباتی

نمادهای محاسباتی ارائه‌شده برای این مقاله در جدول 1 آمده‌اند.

یک مدل نظام‌مند و نوآورانه برای شناسایی اثرات و حالات روانیِ ریتم موسیقی...

جدول 1: نمادهای محاسباتی سیستم عددی ریتم

توضیح	نماد
شماره عنصر	Re
عدد بالایی میزان نما	a
عدد بالایی میزان نما	b
مجموع اعدد بالایی و پایینی میزان نما	c
عدد استخراج شده	e
نتایج محاسبات اول و دوم	a_1, a_2
عدد حاصل از مجموع محاسبات	TC

به‌دست آوردن عنصر ریتم

پیش از تعیین عنصر ریتم، محاسباتی برای هر نوع میزان‌نما (*Time Signature*) انجام می‌شود. سپس، عدد حاصل از محاسبات کلی بر عدد 4 تقسیم شده و باقی‌مانده آن، شماره عنصر را مشخص می‌کند.

$$TC \equiv Re \ (mod\ 4)$$

که در آن، Re باقی‌مانده تقسیم TC بر 4 است.

هر عنصر با یک طبع (مزاج) نیز مرتبط است. نماد عددی هر عنصر و طبع‌های مربوط به آن‌ها در جدول 2 نشان داده شده است:

جدول 2: نمادهای عددی هر عنصر و طبع آن‌ها

عنصر	آتش	باد	آب	خاک
طبع	گرم و خشک	گرم و مرطوب	سرد و مرطوب	سرد و خشک
نماد	1	2	3	0

نکته: هنگامی که باقی‌مانده صفر است، «Re» نشان‌دهنده زمین است، اما مردمان باستان عدد 4 را به عنوان نماد آن در نظر می‌گرفتند.

ترکیب عناصر

در دوران باستان، بر این باور بودند که آمیزش عناصر، موجب پیدایش حالت‌هایی می‌شود که دارای آثار و ویژگی‌های گوناگونی هستند. برای توصیف این حالت‌ها و بیان خصوصیات آن‌ها، از واژگانی همچون سازگاری، مطلوبیت، تقابل و تضاد استفاده می‌شد که در جدول 3 نشان داده شده است.

جدول 3: ترکیب عناصر

اتحاد	مطلوب	تقابل	تضاد
آتش و آتش	باد و آتش	آتش و خاک	آب و آتش
باد و باد	آتش و باد	خاک و آتش	آتش و آب
آب و آب	خاک و آب	آب و باد	خاک و باد
خاک و خاک	آب و خاک	باد و آب	باد و خاک

3. محاسبات مربوط به سیستم عددی ریتمیک موسیقی و یافته‌ها

هدف از محاسبات سیستم عددیِ به‌کاررفته در ریتم موسیقی، تعیین «کیفیت مزاجی» (*temperamental quality*) ریتم است. این امر از طریق یک فرایند محاسباتی طولانی و مبتنی بر آزمون و خطا حاصل می‌شود. در نتیجه‌ی این فرایند، قواعد زیر تدوین شده‌اند:

میزان‌نمای ساده (*Simple time signature*): عدد مزاجیِ یک میزان‌نمای ساده با تقسیمِ مجموعِ اعدادِ بالا و پایینِ میزان‌نما بر عدد 4 تعیین می‌شود؛ باقی‌مانده‌ی این تقسیم، همان عدد مزاجیِ میزان ساده است. جدول 4 این توضیح را نشان می‌دهد.

$$TC := a + b, TC \equiv Re\ (mod\ 4)$$

نکته ۱: از آنجا که تمام میزان‌نماها بر اساس چهار مزاج سنجیده می‌شوند، این روش محاسباتی برای میزان‌نماهای ساده‌ای که عدد پایین آن‌ها 4 یا مضربی از 4 است به کار می‌رود و برای میزان‌نماهایی با عدد پایینِ 1 یا 2 کاربرد ندارد.

نکته ۲: میزان‌نماهای ساده‌ای که عدد پایین آن‌ها 1 یا 2 است، بر اساس معیارِ عدد پایینِ 4 سنجیده می‌شوند.

جدول 4: محاسبات مربوط به میزان‌نمای ساده

مزاج	محاسبات	میزان‌نما
گرم و مرطوب	$6 \overset{4}{\equiv} 2$, $TC = 2+4 = 6,$	$\frac{2}{4}$
سرد و مرطوب	$7 \overset{4}{\equiv} 3$, $TC = 3+4 = 7,$	$\frac{3}{4}$
سرد و خشک	$8 \overset{4}{\equiv} 0$, $TC = 4+4 = 8,$	$\frac{4}{4}$

Email: masih.aslani74@gmail.com

میزان‌نمای ترکیبی (*Compound time signature*)

روش الف: در میزان‌نماهای ساده، نسبتِ هر ضرب نسبت به معادل ترکیبی آن 3 به 2 است (برای مثال، هر ضربِ نت سیاه در میزان‌نمای ساده، با یک ضربِ نت سیاه نقطه‌دار در میزان‌نمای ترکیبی مطابقت دارد). برای تعیین «عدد تمپرامان» (*temperament number*) یک میزان‌نمای ترکیبی، مراحل زیر را دنبال کنید:

1. عدد بالایی (3) و عدد پایینی (2) میزان‌نمای ترکیبی را با هم جمع کنید که حاصل آن 5 می‌شود:

$$e := 3 + 2 = 5$$

2. مجموع اعداد بالا و پایین میزان‌نمای ترکیبی را از عدد 5 کم کنید.

3. حاصل را بر 4 تقسیم کنید؛ باقی‌مانده‌ی این تقسیم، همان عدد تمپرامانِ میزان‌نمای ترکیبی خواهد بود (مطابق جدول 5).

$$c = a + b, TC := c - e,$$

$$TC \equiv Re \text{(خارج قسمت 4)}$$

. جدول 5: محاسبات مربوط به میزان‌نمای ترکیبی با استفاده از روش A

مزاج	محاسبات	e	کسر میزان
گرم و خشک	$c = 6+4 = 10, \quad TC = 10-5 = 5, \quad 5 \overset{4}{\equiv} 1$	5	$\frac{6}{4}$
گرم و خشک	$c = 6+8 = 14, \quad TC = 14-5 = 9, \quad 9 \overset{4}{\equiv} 1$	5	$\frac{6}{8}$
سرد و خشک	$c = 9+8 = 17, \quad TC = 17-5 = 12, \quad 12 \overset{4}{\equiv} 0$	5	$\frac{9}{8}$
سرد و مرطوب	$c = 12+8 = 20, \quad TC = 20-5 = 15, \quad 15 \overset{4}{\equiv} 3$	5	$\frac{12}{8}$
سرد و مرطوب	$c = 12+16 = 28, \quad TC = 28-5 = 23, \quad 23 \overset{4}{\equiv} 3$	5	$\frac{12}{16}$

روش ب: مجموع اعداد بالا و پایین را از اعداد 1، 2، 3 و 4 کسر کنید تا به یک عدد تک‌رقمی برسید. اگر عدد حاصل در بازه 1 تا 4 باشد، همان عدد به عنوان نتیجه در نظر گرفته می‌شود. اما اگر عدد بین 5 تا 9 باشد، آن را بر 4 تقسیم کنید؛ باقی‌مانده‌ی این تقسیم، «عدد طبع» (*temperament number*) مربوط به میزان‌نما (طبق جدول 6) خواهد بود.

نکات:

1. نتیجه نهایی باید یک عدد تک‌رقمی باشد.

2. اعداد دورقمی که رقم سمت چپ آن‌ها 1 است، در محاسبات مربوط به عدد 1 لحاظ نمی‌شوند.

اعداد دو رقمی که رقم سمت چپ آن‌ها 2 است، در محاسبات مربوط به عدد 2 لحاظ نمی‌شوند.

جدول 6: محاسبات مربوط به میزان‌نمای ترکیبی با استفاده از روش B

مزاج	محاسبات	c	میزان‌نما
گرم و خشک	$TC = 10-(2+3+4) = 1$	$6+4=10$	$\frac{6}{4}$
گرم و خشک	$TC = 14-(2+3+4) = 5, \quad 5 \overset{4}{\equiv} 1$	$6+8=14$	$\frac{6}{8}$
سرد و خشک	$TC = 17-(2+3+4) = 8, \quad 8 \overset{4}{\equiv} 0$	$9+8=17$	$\frac{9}{8}$
سرد و مرطوب	$20-(1+3+4) = 12, \quad TC = 12-(2+3+4) = 3$	$12+8=20$	$\frac{12}{8}$
سرد و مرطوب	$28-(1+3+4) = 20, \quad 20-(1+3+4) = 12, \quad TC = 12-(2+3+4) = 3$	$12+16=28$	$\frac{12}{16}$

میزان‌نمای نامنظم (*Irregular time signature*)

1. میزان‌نماهای نامنظم که از ترکیب چندین ضرب ساده تشکیل می‌شوند، با استفاده از روش‌های زیر محاسبه می‌گردند:

از آنجا که میزان‌نماهای نامنظم حاصل ترکیب دو یا چند میزان‌نما (از نظر تعداد گروه‌های ضربی) هستند، ابتدا اعداد بالا و پایینِ هر گروه ضربی با هم جمع می‌شوند. سپس مجموع این نتایج دوباره با هم جمع شده و حاصل‌جمع نهایی بر 4 تقسیم می‌شود. باقی‌مانده‌ی حاصل از این تقسیم، نشان‌دهنده‌ی «عدد خصلت» (*temperament number*) میزان‌نماهاست (مطابق جدول 7).

$$a_1, a_2, \ldots := a + b; TC = a_1 + a_2 + \ldots; TC \div 4 \equiv Re.$$

2. میزان‌نمای نامنظم با ضرب‌های ترکیبی (*compound beats*):

اگر میزان‌نمای نامنظم شامل ضرب‌های ترکیبی باشد، محاسبات آن مشابه روش میزان‌نماهای ترکیبی انجام می‌شود. تفاوت در این است که نتایج محاسبات مربوط به هر بخش (از نظر تعداد گروه‌های ضربی) با هم جمع شده و سپس مجموع آن‌ها بر 4 تقسیم می‌شود. باقی‌مانده‌ی این تقسیم، عدد خصلت میزان‌نماها را نشان می‌دهد (مطابق جداول 8 و 9).

نکته 1: در محاسبات میزان‌نماهای نامنظم (چه ساده و چه ترکیبی)، اعداد یکسان در صورتِ (عدد بالای) میزان‌نماها به صورت جفت‌جفت حذف می‌شوند. به میزان‌نماهای 8/8، 11/8 و 16/8 در جدول 7 مراجعه کنید.

نکته 2: از آنجا که ریتم‌های ساده و ترکیبی در عمل فاقد میزان‌نمای تک‌ضرب هستند و میزان‌نماها با دو ضرب یا بیشتر آغاز می‌شوند، در روش اول برای میزان‌نمای نامنظمِ ترکیبی (که شامل ضرب‌های تکی است)، باید عدد 1 را از نتیجه کسر کرد. به میزان‌نمای 16/18 در جدول 8 مراجعه کنید.

جدول 7: محاسبات مربوط به میزان‌نمای نامنظم با ضرب‌های ساده

مزاج	محاسبات	میزان‌بندی
گرم و خشک	$a_1 = 3+8 = 11, \quad a_2 = 2+8 = 10,$ $TC = 11+10 = 21,$ $21 \overset{4}{\equiv} 1$	$5^{(3+2)}_{8}$
سرد و مرطوب	$a_1 = 3+8 = 11, \quad a_2 = 4+8 = 12,$ $TC = 11+12 = 23,$ $23 \overset{4}{\equiv} 3$	$7^{(3+4)}_{8}$
گرم و مرطوب	$(\not{3}+\not{3}+2), \quad TC = 2+8 = 10,$ $10 \overset{4}{\equiv} 2$	$8^{(3+3+2)}_{8}$
گرم و خشک	$(\not{3}+\not{3}+3+2),$ $a_1 = 3+8 = 11, \quad a_2 = 2+8 = 10$ $TC = 11+10 = 21,$ $21 \overset{4}{\equiv} 1$	$11^{(3+3+3+2)}_{8}$
سرد و خشک	$(\not{4}+3+\not{4}+5),$ $a_1 = 3+8 = 11, \quad a_2 = 5+8 = 13$ $TC = 11+13 = 24,$ $24 \overset{4}{\equiv} 0$	$16^{(4+3+4+5)}_{8}$

جدول 8: محاسبات مربوط به میزان‌نمای نامتقارن با ضرب‌های ترکیبی به روش A

مزاج	محاسبات	e	میزان بندی
گرم و خشک	$a_1 = 9+8 = 17, \quad 17-5 = 12,$ $a_2 = 6+8 = 14, \quad 14-5 = 9,$ $TC = 12+9 = 21,$ $21 \overset{4}{\equiv} 1$	5	$15^{(3+2)}_{8}$
سرد و مرطوب	$a_1 = 9+8 = 17, \quad 17-5 = 12,$ $a_2 = 12+8 = 20, \quad 20-5 = 15,$ $TC = 12+15 = 27,$ $27 \overset{4}{\equiv} 3$	5	$21^{(3+4)}_{8}$
گرم و خشک	$(\not{3}+\not{3}+2), \quad a_1 = 6+16 = 22,$ $TC = 22-5 = 17,$ $17 \overset{4}{\equiv} 1$	5	$24^{(3+3+2)}_{16}$
گرم و مرطوب	$a_1 = 9+16 = 25, \quad 25-5 = 20,$ $a_2 = 6+16 = 22, \quad 22-5 = 17,$ $a_3 = 3+16 = 19, \quad 19-5 = 14,$ $14-1 = 13,$ $TC = 20+17+13 = 50,$ $50 \overset{4}{\equiv} 2$	5	$18^{(3+2+1)}_{16}$
گرم و خشک	$(\not{3}+\not{3}+3+2),$ $a_1 = 9+8 = 17, \quad 17-5 = 12,$ $a_2 = 6+8 = 14, \quad 14-5 = 9,$ $TC = 12+9 = 21,$ $21 \overset{4}{\equiv} 1$	5	$33^{(3+3+3+2)}_{8}$

جدول 9: محاسبات مربوط به میزان‌بندی نامنظم با ضرب‌های ترکیبی به روش B

مزاج	محاسبات	میزان بندی
گرم و خشک	$a_1 = 9+8 = 17, \quad 17-(2+3+4) = 8,$ $a_2 = 6+8 = 14, \quad 14-(2+3+4) = 5,$ $TC = 8+5 = 13,$ $13 \overset{4}{\equiv} 1$	$15^{(3+2)}_{8}$
سرد و مرطوب	$a_1 = 9+8 = 17, \quad 17-(2+3+4) = 8,$ $a_2 = 12+8 = 20, \quad 20-(1+3+4) = 12,$ $12-(2+3+4) = 3, \quad TC = 8+3 = 11,$ $11 \overset{4}{\equiv} 3$	$21^{(3+4)}_{8}$
گرم و مرطوب	$a_1 = 9+16 = 25, \quad 25-(1+3+4) = 17,$ $17-(2+3+4) = 8, \quad a_2 = 6+16 = 22,$ $22-(1+3+4) = 14, \quad 14-(2+3+4) = 5,$ $a_3 = 3+16 = 19, \quad 19-(2+3+4) = 10,$ $10-(2+3+4) = 1, \quad TC = 8+5+1 = 14,$ $14 \overset{4}{\equiv} 2$	$18^{(3+2+1)}_{16}$
گرم و خشک	$(\not{3}+\not{3}+2), \quad a_1 = 6+16 = 22,$ $22-(1+3+4) = 14, \quad 14-(2+3+4) = 5,$ $5 \overset{4}{\equiv} 1$	$24^{(3+3+2)}_{16}$
گرم و خشک	$(\not{3}+\not{3}+3+2),$ $a_1 = 9+8 = 17, \quad 17-(2+3+4) = 8,$ $a_2 = 6+8 = 14, \quad 14-(2+3+4) = 5$ $TC = 8+5 = 13,$ $13 \overset{4}{\equiv} 1$	$33^{(3+3+3+2)}_{8}$

۴. تمپوی موسیقی

تمپوی موسیقی یکی از عواملی است که بر طبع ریتمیک تأثیر می‌گذارد. فرض بر این است که محدوده تمپو به چهار بخش مساوی تقسیم می‌شود که از پایین‌ترین تا بالاترین سرعت مترونوم امتداد دارد. این تقسیم‌بندی‌ها شامل دسته‌های «سرد و خشک»، «سرد و مرطوب»، «گرم و مرطوب» و «گرم و خشک» هستند.

با در نظر گرفتن عدد 10 برای هر ضرب ساده یا ترکیبی و با فرض عدد 20 به عنوان نقطه شروع مترونوم، بازه عددی برای میزان‌های دوتایی در بخش سرد و خشک 20 تا 40، برای میزان‌های سه‌تایی 20 تا 50 و برای میزان‌های چهارتایی 20 تا 60 است؛ به همین ترتیب، در محدوده سرد و مرطوب، مقدار عددی هر ضرب (که در ابتدا برای هر ریتم 10 بود) به مقدار مرحله قبل افزوده می‌شود.

در فرآیند گذار از مرحله سرد به مرحله گرم، هر ضرب مقدار عددی 20 به خود می‌گیرد. بنابراین، در ناحیه گرم و مرطوب، محدوده‌های عددی به شرح زیر است: میزان دوتایی بین 62 تا 102، میزان سه‌تایی بین 82 تا 142 و میزان چهارتایی بین 102 تا 182؛ و در محدوده بخش گرم و خشک، بالاترین عدد بخش قبلی (گرم و مرطوب) مبنا قرار می‌گیرد. مقادیر نهایی اجرا در جدول 10 نشان داده شده‌اند:

Email: masih.aslani74@gmail.com

جدول 10: ویژگی‌های زمانی (تمپو و تمپرامنت) در مدل تشخیص میزان‌نماهای ساده و ترکیبی

مزاج ⇐	سرد و خشک	سرد و مرطوب	گرم و مرطوب	گرم و خشک
میزان دوتایی (*Duplet*)	۴۰ و کمتر	۴۱ تا ۶۱	۶۲ تا ۱۰۲	۱۰۳ و بیشتر
میزان سه‌تایی (*Triple*)	۵۰ و کمتر	۵۱ تا ۸۱	۸۲ تا ۱۴۲	۱۴۳ و بیشتر
میزان چهارتایی (*Quadruple*)	۶۰ و کمتر	۶۱ تا ۱۰۱	۱۰۲ تا ۱۸۲	۱۸۳ و بیشتر
میزان پنج‌تایی (*Quintuple*)	۷۰ و کمتر	۷۱ تا ۱۲۱	۱۲۲ تا ۲۲۲	۲۲۳ و بیشتر
میزان شش‌تایی (*Sixfold*)	۸۰ و کمتر	۸۱ تا ۱۴۱	۱۴۲ تا ۲۶۲	۲۶۳ و بیشتر
میزان هفت‌تایی (*Sevenfold*)	۹۰ و کمتر	۹۱ تا ۱۶۱	۱۶۲ تا ۳۰۲	۳۰۳ و بیشتر
میزان هشت‌تایی (*Eightfold*)	۱۰۰ و کمتر	۱۰۱ تا ۱۸۱	۱۸۲ تا ۳۴۲	۳۴۳ و بیشتر

نکته: در مورد ماهیت (مزاج) تمپوی برخی میزان‌نماها (مانند 6/4)، استثنائاتی وجود دارد.

اگرچه ماهیت میزان‌نمای 6/4 بر اساس روش «میزان ترکیبی» محاسبه می‌شود، اما در تعیین ماهیت تمپوی آن، فرض بر وجود 6 ضرب است.

۵ .بحث و نتیجه گیری

پایه و اساس دانش نوین سیستم‌های عددی در موسیقی، بر استدلال و منطق عددی استوار است تا بتوان تأثیرات موسیقی بر موجودات را شناخت. شناخت ماهیت ریتم و تمپو و فواید آن‌ها، موضوعی مهم در علم موسیقی‌درمانی محسوب می‌شود. با اینکه چهار نوع ماهیت (مزاج) رایج معرفی شده‌اند، اما میزان مؤلفه‌های آن‌ها (گرما، سرما، رطوبت و خشکی) می‌تواند به واسطه تنوع نت‌های ریتمیک، کیفیت‌های متفاوتی ایجاد کند.

ماهیت میزان‌نماها نیز مانند ماهیت (مزاج) انسان، قابل طبقه‌بندی به دو شکل ذاتی و اکتسابی است. ماهیت ذاتی به ویژگی‌های اولیه‌ای اشاره دارد که فرد از بدو تولد داراست، در حالی که ماهیت اکتسابی مربوط به عواملی است که به مرور زمان موجب تغییر در ماهیت می‌شوند.

ماهیت ذاتی هر ریتم، حتی با پیدایش ماهیت اکتسابی، کم‌وبیش ثابت می‌ماند.

برای مثال، فردی با ماهیت ذاتی و ویژگی‌های ساختاری مشخص (مانند اجزای بدن، استخوان‌بندی، رنگ پوست، جنس مو و غیره در مقایسه با سایر ماهیت‌های ذاتی)، تقریباً در تمام طول عمر خود آثار ماهیت ذاتی‌اش را حفظ می‌کند، حتی اگر ماهیت اکتسابی جدیدی پیدا کند. به همین ترتیب، در مبحث میزان‌نماها، ماهیت ذاتی که از طریق فرمول‌های ارائه‌شده در این مقاله تعیین می‌شود، با ورود ماهیت اکتسابی (که همان عامل تمپو است) دستخوش تغییر می‌گردد. عامل تمپو به عنوان ماهیتی اکتسابی برای میزان‌نما عمل کرده و منجر به تغییراتی در ماهیت ذاتی آن می‌شود.

برای نمونه، میزان‌نمای 2/4 دارای ماهیت گرم و مرطوب است. با وجود تأثیرات ماهیت ذاتیِ سرد و مرطوب، این میزان‌نما در تمپوی 40 و کمتر از آن، تحت تأثیر ماهیت اکتسابیِ سرد و خشک قرار می‌گیرد؛ در تمپوی 41 تا 61، ماهیت اکتسابی سرد و مرطوب پیدا می‌کند؛ و در تمپوی 103 به بالا، ماهیت اکتسابی گرم و خشک به خود می‌گیرد. با این حال، در محدوده تمپوی 62 تا 102، از آنجا که سرعت اجرا با ماهیت ذاتی آن هم‌سو است، مزاج «گرم و تر» آن تقویت شده و تمپوی مذکور نیز ذاتی تلقی می‌شود. به همین دلیل، علی‌رغم ویژگی‌های ساختاری، میزان‌بندی 4/4 هنگام اجرا در محدوده تمپوی «گرم و تر» (102 تا 182)، شباهت بسیاری به میزان‌بندی 2/4 پیدا می‌کند. با در نظر گرفتن ویژگی‌های مزاجی عناصر از منظر طب سنتی ایران، خصوصیات مزاجی میزان‌بندی 2/4 در جدول 11 ارائه شده است.

مفهوم طبقه‌بندی سرعت ریتم بر اساس چهار مزاج، از نظر روان‌شناختی با شباهت‌های مشاهده‌شده در حرکت مولکول‌های عناصر هم‌خوانی دارد. همان‌گونه که حرکت کند مولکول‌ها در عنصر خاک موجب ثبات می‌شود، ملودی‌هایی با تمپوی آهسته‌تر نیز ماندگاری بیشتری در ذهن و حافظه دارند.

جدول 11: ویژگی میزان‌نمای 2/4 در سرعت‌های (تمپوهای) مختلف

مزاج‌ها	ویژگی‌های شخصیتی
سرد و خشک:	موجب افزایش صبر و استقامت می‌شود و تا حدی نشان‌دهنده‌ی شجاعتی توأم با تفکر و احتیاط است.
سرد و مرطوب:	درون‌گرایی و آرامش رفتاری را به همراه اراده و نوعی شجاعت تقویت می‌کند.
گرم و مرطوب:	اراده‌ای قوی و شجاعتی معقول و سنجیده را به‌شدت تقویت می‌کند.
گرم و خشک:	تیزی هوش و واکنش‌های سریع، اراده فرد را تقویت کرده و حس جسارت و شجاعت را در او پرورش می‌دهد.

در مقابل، حرکت سریع‌تر مولکولی — که با عنصر آتش همسانی دارد — سبک‌تر بوده و مدت‌زمان کوتاه‌تری دارد. از این رو، ملودی‌های تند (مگر آنکه تکرار شوند) ممکن است تأثیر کمتری بر ذهن و حافظه بگذارند، اما شور و هیجان بیشتری دارند. هر عنصر ویژگی‌های متمایزی دارد که می‌توان آن‌ها را با «تمپو» (سرعت) ریتم مقایسه کرد. با مقایسه حرکت مولکولی و تأثیرات موسیقی، پیوندی منطقی در طبقه‌بندی سرعت ریتم بر اساس چهار طبع (اخلاط چهارگانه) برقرار می‌شود.

در ادامه این توضیح مختصر، مثالی نیز در خصوص کاربرد درمانی ارائه می‌شود: میزان‌نمای 6/8 به دلیل ویژگی عنصری آتش — که طبعی گرم و خشک دارد — در کاهش افسردگی و ایجاد نشاط روانی مؤثر است. با این حال، انتخاب تمپوی مناسب برای حفظ تعادل طبع انسان اهمیت دارد.

بنابراین، برای فرد جوانی که طبعی گرم و خشک دارد، بهتر است از تمپویی با ویژگی سرد و مرطوب استفاده شود؛ و برای فرد سالخورده‌ای که طبعی سرد و خشک دارد، تمپویی با ویژگی گرم و مرطوب به کار رود.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که در زمینه رابطه میان چهار عنصر، حاصل‌ضرب عدد 2 در عدد بالایی و عدد پایینی (کسر میزان‌نما) متناقض است؛ اما نتایج حاصل از ضرب عدد 4 در عدد بالایی و عدد 2 در عدد پایینی با یکدیگر هم‌خوانی و هماهنگی دارند، چنان‌که در جداول 12 و 13 نشان داده شده است.

جدول 12: نسبت عناصر ریتم‌ها (متناقض)

میزان بندی	مزاج	عنصر	ضرب در	میزان بندی	مزاج	عنصر
2 4	گرم و مرطوب	باد	2 2	4 8	سرد و خشک	خاک
3 3	سرد و مرطوب	آب	2 2	6 8	گرم و خشک	آتش
4 4	سرد و خشک	خاک	2 2	8 8	گرم و مرطوب	باد
6 8	گرم و خشک	آتش	2 2	12 16	سرد و مرطوب	آب
9 8	سرد و خشک	خاک	2 2	18 16	گرم و مرطوب	باد
12 8	سرد و مرطوب	آب	2 2	24 16	گرم و خشک	آتش

جدول 13: نسبت عناصر ریتم‌ها (اتحاد)

میزان بندی	مزاج	عنصر	ضرب در	میزان بندی	مزاج	عنصر
2 4	گرم و مرطوب	باد	4 2	8 8	گرم و مرطوب	باد
3 4	سرد و مرطوب	آب	4 2	12 8	سرد و مرطوب	آب
4 4	سرد و خشک	خاک	4 2	16 8	سرد و خشک	خاک
6 8	گرم و خشک	آتش	4 2	24 16	گرم خشک	آتش

ممکن است این پرسش مطرح شود که آیا تمام الگوهای ریتمیک در یک میزان‌نمای نامنظم، دارای طبع (مزاج) یکسانی هستند یا خیر. پاسخ ظاهراً مثبت است، اما دلیل تفاوت در حس و حال (بار عاطفی) آن‌ها، نحوه تأکیدگذاری بر ضرب‌هاست.

Email: masih.aslani74@gmail.com

برای نمونه، در میزان‌نمای 5/8 (به صورت 3+2)، ابتدا الگویی دوضربی با طبعی «گرم» و سپس الگویی سه‌ضربی با طبعی «سرد» قرار دارد؛ بنابراین، در آغاز حس گرما به شنونده منتقل می‌شود. در نتیجه، این الگو نسبت به حالت 5/8 (به صورت 2+3)، گرمای بیشتری را القا می‌کند.

۶. نتیجه‌گیری

یافته‌ها نشان می‌دهند که الگوهای شناسایی طبع ریتمیک با یافته‌های روان‌شناختی هم‌خوانی دارند.

نوازندگان برای دستیابی به آرامش، اغلب از میزان‌نمای سه‌ضربی ساده استفاده می‌کنند. در بافت‌های نظامی، از میزان‌نمای دوضربی ساده برای تقویت روحیه دلیری سربازان در جریان رژه بهره گرفته می‌شود، در حالی که میزان‌نمای چهارضربی ساده برای افزایش استقامت آنان در راهپیمایی‌های طولانی‌مدت به کار می‌رود. در رقص و جشن‌ها نیز از ریتم ترکیبی دوضربی استفاده می‌شود. افزون بر این، مشاهده می‌شود که با افزایش تندی (تمپو) ریتم، برون‌گرایی آن نیز افزایش می‌یابد، در حالی که تمپوهای پایین‌تر تمایل دارند حس درون‌گرایی بیشتری را القا کنند؛ همچنین روش‌های محاسباتی ارائه‌شده برای میزان‌نماهای ساده، ترکیبی و نامنظم، صحت یکدیگر را تأیید می‌کنند. این تأیید متقابل میان روش‌های محاسباتی، اعتبار آن‌ها را پشتیبانی کرده و قابلیت اطمینان طبع‌های ریتمیک شناسایی‌شده را تقویت می‌کند. با توجه به طبع ریتم‌های موجود در یافته‌ها، آشکار است که رابطه میان میزان‌نماهای ساده و میزان‌نماهای ترکیبی (حاصل از ضرب در 2/3)، منجر به ایجاد عناصر مطلوبی می‌شود که در جدول 14 آمده است.

جدول 14: نسبت عناصر ریتم‌های ساده‌ی مشترک به ریتم‌های ترکیبی

میزان بندی	مزاج	عنصر	ضرب در	میزان بندی	مزاج	عنصر
2/4	گرم و مرطوب	باد	3/2	6/8	گرم و خشک	آتش
3/4	سرد و مرطوب	آب	3/2	9/8	سرد و خشک	خاک
4/4	سرد و خشک	خاک	3/2	12/8	سرد و مرطوب	آب

جالب است که وقتی «طبیعت» (یا ویژگی‌های ساختاری) میزان‌نماهای ترکیبی نظیر 4/6، 4/9 و 4/12 محاسبه می‌شود، نتیجه با طبیعت میزان‌نماهای ترکیبی 8/6، 8/9 و 8/12 یکسان است (همان‌طور که در جداول 15 و 16 نشان داده شده است).

این امر نشان‌دهنده اهمیت نقش اعداد مربوط به ضرب در میزان‌نماست؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که طبیعت میزان‌نماهای ساده‌ای که عدد پایینی آن‌ها 1 یا 2 است (مانند 1/2 و 2/2)، با طبیعت میزان‌نماهای ساده‌ای که عدد پایینی آن‌ها 4 است، یکسان می‌باشد (مطابق آنچه در جداول 15 و 16 آمده است).

جدول 15: محاسبات مربوط به میزان‌نمای ترکیبی 9/4

روش	c	محاسبات	مزاج	عنصر
اولین	13=4+9	TC = 13 − 5 = 8, 8/4 ≡ 0	سرد و خشک	خاک
دومین	13=4+9	TC = 13 − (2 + 3 + 4) = 4	سرد و خشک	خاک

جدول 16: محاسبات مربوط به میزان‌نمای ترکیبی 12/4

روش	c	محاسبات	مزاج	عنصر
اولین	12 + 4 = 16	TC = 16 − 5 = 11, 11/ 4 ≡ 3	سرد و مرطوب	آب
دومین	12 + 4 = 16	TC = 16 − (2 + 3 + 4) = 7, 7/4 ≡ 3	سرد و مرطوب	آب

نتایج نشان می‌دهد که میزان‌نماهای 6/4، 6/8، 5/8، 11/8، 15/8، 24/16 و 33/8 دارای طبع «گرم و خشک»؛ میزان‌نماهای 2/4، 8/8 و 18/16 دارای طبع «گرم و مرطوب»؛ میزان‌نماهای 3/4، 7/8، 12/4، 12/8 و 21/8 دارای طبع «سرد و مرطوب»؛ و میزان‌نماهای 4/4، 4/8، 9/4، 9/8 و 16/8 دارای طبع «سرد و خشک» هستند. نظریه آگاهی از ویژگی‌های مزاجیِ ریتم و تمپو، رویکردی نوین است که می‌تواند بستری برای مطالعات ارزشمند برای علاقه‌مندان به حوزه مهندسی پزشکی فراهم آورد؛ همچنین جالب توجه است که برخی مسائل علمی پیچیده را می‌توان با استفاده از روش‌های محاسباتی ساده حل کرد. این سیستم‌های عددی و قواعد آن‌ها، رویکردی امروزی برای درک و تبیین ارتباطات نظری در موسیقی‌درمانی محسوب می‌شوند که بر پایه استدلال منطقی و محاسبات عددی استوارند. در این روش‌شناسی، از اعداد و محاسبات برای بیان نتایج مسئله استفاده می‌شود؛ در نتیجه، بسیاری از دیدگاه‌های ذهنی و سلیقه‌ای قابل بازنگری و

اصلاح خواهند بود. هر نظریه و رویکرد منطقی در موسیقی‌درمانی، افق‌های تازه‌ای را برای پژوهش و بررسی می‌گشاید و هدف آن دستیابی به نتایج بهینه در خدمت‌رسانی به بشریت و تمامی موجودات زنده است. بی‌تردید، یافته‌های ارائه‌شده در این مقاله با بهره‌گیری از ابزارها و تکنیک‌های پزشکی و مهندسی، بر اعتبار و کاستی‌های این نظریه‌ها پرتو خواهد افکند.

منابع

[1] ناشناس، (912). نسخه خطی اخوان‌الصفا.

[2] اصلانی، م. (1386). روش نوازندگی دف و دایره. تهران: انتشارات چنگ، چاپ اول.

[3] چغمینی خوارزمی، م. ب. م. (1344). قانونچه فی‌الطب. ترجمه: ناظم، ا.، تهران: انتشارات حکمت‌سرای طوبی، چاپ چهارم (1398).

[4] Ganser, J., Hud, F. (2010). Music's Effect on Mood and Helping Behavior. Music's effect on mood and helping behavior. *Journal of Undergraduate Research*, 13, 1–5.

[5] Honing, H. (2013). Structure and interpretation of rhythm in music. *The psychology of music*, 3, 369–404.

[6] ابن‌هندو، ابوالفرج علی بن حسین (1029 م). *مفتاح الطب و منهاج الطب* (کلید پزشکی و برنامه آموزشی دانشجویان)، ناشر: دانشگاه تهران، مؤسسه مطالعات اسلامی دانشگاه مک‌گیل (شعبه تهران) با همکاری دانشگاه تهران، چاپ اول (1989).

[7] ابن‌سینا، حسین بن عبدالله (980-1036 م). *علم جوامع موسیقی* (دانش جامع موسیقی)؛ از کتاب *شفا* (بخش آموزش/موسیقی). همدان: انتشارات بنیاد علمی و فرهنگی بوعلی‌سینا. ترجمه: سید علی انور، چاپ اول (2015).

[8] کامین، آر. (2018). *درک موسیقی* (Music Appreciation). ناشر: مک‌گرا-هیل اجوکیشن (McGraw-Hill Education)، ویرایش دوازدهم.

[9] کردافشاری، غلامرضا؛ کناری، حسن‌رضا؛ اسماعیلی، سید سعید؛ مقیمی، مسعود (2019). *تغذیه در طب ایرانی-اسلامی*. تهران: انتشارات نسل نیکان، چاپ نودم.

[10] Leigh, M. (2023). Becoming an Outstanding *Music Teacher*. Routledge.

[11] London, J. (2012). Hearing in time: Psychological aspects of musical meter. *Oxford* University Press.

[12] منصوری، پ. (1403). تئوری بنیادی موسیقی. انتشارات کارنامه، چاپ صد و سوم.

[13] مرادیان، ه. (1396). دریافت موسیقی 2: تئوری موسیقی ایرانی. تهران، چاپ اول.

[14] ناصری، م. (1390). حفظ سلامت از دیدگاه طب سنتی ایران. چاپ اول. تهران: انتشارات طب سنتی ایران.

[15] پیل‌هوفر، ام. و دی، اچ. (2019). نظریه موسیقی به زبان ساده. انتشارات جان وایلی و پسران.

[16] پورتراب، م. (1391). *تئوری موسیقی*. تهران: نشر چشمه، چاپ چهل‌وهشتم.

[17] شریفیان، م. س. (1384). *پایه‌های علمی موسیقی هنری*. تهران: انتشارات سرود، چاپ اول.

[18] Wang, S., Agius, M. (2018). The use of music therapy in the treatment of mental illness and the enhancement of societal wellbeing. Psychiatria Danubina, 30(Suppl. 7), 595–600.

[19] Wenqin, L. (2022). [Retracted] Analysis of the Effectiveness of Music Therapy on Mental Health of College Students. Journal of Healthcare Engineering, 2022(1), 7288788.

[20] Yoleri, S. (2014). The relationship between temperament, gender, and behavioural problems in preschool children. South African *Journal of Education*, 34(2).

[21] *Masih Aslani,*. A systematic and innovative model for identifying the psychological effects and states induced by musical rhythm and tempo, based on the four temperaments (the four humors). International Journal of *Science, Culture and Art* 2 (1) (1405) 48-55.

[22] *Masih Aslani,*. An innovative 17-note numerical system and its computational method for identifying the psychological effects and states of musical pitch. International Journal of *Science, Culture and* Art 1 (1) (2026) 1- 15.

[23] *Masih Aslani,*. Novel Numerical Formulas for Asymmetric Steps (17- and 24-Note Systems) to Induce Psychological Effects in Music Therapy. International Journal of *Science, Culture and Art* 2 (1) (1405) 16-28.

[24] *Masih Aslani,*. The Innovative 24-Note Numeral System: Computational Method and Model of the Relationship between Notes, Elements, and Planets. International Journal of Science, Culture and Art 2 (1) (1405) 29-44.

[25] اصلانی، مسیح، (1405) ، سیستم عددي نوآورانه 17 نتی و روش محاسباتی آن براي شناسایی اثرات و حالات روانشناختی گام موسیقی ، نشریه علم، فرهنگ و هنر، 1(2)، (1-16).

[26] **اصلانی**، مسیح، (1405) ، فرمول‌های عددی نوین برای گام‌های نامتقارن (سیستم‌های 17 و 24 نتی) جهت ایجاد اثرات روان‌شناختی در موسیقی‌درمانی ، نشریه علم، فرهنگ و هنر، 2(1)، 35-50.

Email: *masih.aslani74@gmail.com*

[27]اصلانی، مسیح، (1405) ، سیستم عددی نوآورانه 24 نتی: روش محاسباتی و مدل رابطه بین نت‌ها، عناصر و سیارات ، نشریه علم، فرهنگ و هنر، 2(1)، 17-34.

[28] *Daniel Bikas*, A Critical Review of Iranian Conceptual Carpet Art. Iranian International Journal of ***Science, Culture and Art*** 1 (1) (1405) 58-71.

[29] *Fatemeh Etemadi Rad*,. Examining methods to defend workers' rights. International Journal of *Science, Culture and Art*, 2 (1) (1405) 54-57.

[30] اعتمادي راد، فاطمه، (1405) ، راهکارهای آموزش و پرورش و قهرمانی در جامعه، نشریه علم، فرهنگ و هنر، 1(2) .(61-64).

[31] اعتمادي راد، فاطمه، (1405) ، صنعت توریسم و حمایت از کالا، تولید و منافع ملی ، نشریه علم، فرهنگ و هنر،1(2) .(65 -68).

[32]پورشیخی، محسن، (1400). الگوریتمی جدید برای حل مساله فروشنده دوره گرد متقارن ، *نشریه علمی پژوهشی علم، فرهنگ و هنر*، *اول*(اول)، 8-18.

[33] *Mohsen Poursheikhi*. A new algorithm to solve the symmetric iterative Marketer problem. International Journal of *Science, Culture and Art* 1 (11) (2021) 12-18.

[34]شهریار ، بتول، (1399). اثر تنش سرمازدگی بر رشد گیاهان پاییزه و راهکارهاي مقابله ، نشریه علمی پژوهشی علم، فرهنگ و هنر ، 1 .(1), 7-9..

[35] *Batul Shahriyar, Ciruc Mansourifar*,The effect of frost stress on the growth of autumn plants and ways to deal with them. *Science, Culture and Art* 1 (1) (2021) 7-11.

[36] Reza Kakulvand,. Population balancing methods to describe the increase and decrease of particle size. Iranian International Journal of ***Science, Culture and Art,*** 1 (1) (1400) 19-25.

[37] *Reza Kakulvand*,. Population balancing methods to describe the increase and decrease of particle size. ***Science, Culture and Art,*** 1 (1) (1400) 19-25.

[38] کاکولوند ، رضا، (1400) . بررسی ضریب پسا در سیستم هاي گاز مایع، نشریه علمی پژوهشی علم، فرهنگ و هنر، اول (اول)، 1-7.

[39] *Reza Kakulvand*,. Population balancing methods to describe the increase and decrease of particle size. International Journal of ***Science, Culture and Art*** 1 (1) (1400) 19-25.

[40] کاکولوند، رضا، (1401). روش های موازنه ی جمعیت برای توصیف بزرگ شدن و کوچک شدن اندازه ذرات ، *نشریه علمی پژوهشی علم، فرهنگ و هنر*، *اول*(اول)، 19-23..

[41] *R. kakulvand*, Review of drag coefficients on gas – liquid tower: the drag coefficient independent and dependent on bubble diameter in bubble column experiment, *Chem. Rev. Lett.*, 2 (2019) 48-58.

[42] *R. Kakulvand*. Investigation of drag coefficient in gas-liquid systems. Journal of *Science Culture and Art*, 1 (1) (2021) 1 – 6.

[43] *R. Kakulvand*, Effect of Non-uniform Convection on Entropy Generation and Enthalpy for the Laminar Developing Pipe Flow of a High Prandtl Number Fluid. *World Journal of Applied Chemistry*, 4 (2019) 69-78.

[44] *R. kakulvand*, The effects of transient heat flux on the tube in contact with the natural convection, on enthalpy and entropy generation, for developed laminar flow of fluid with high Prandtl number. *Chem. Rev. Lett.*, 2 (2019) 165-175.

[45] *R. kakulvand*, The effects of transient radiant flow on pipe in contact with natural convection, for developed laminar flow of fluid with high Prandtl number, on enthalpy and entropy generation, Journal of *Chem. Rev. Lett.*, 2 (2019) 130-137.

[46] *R. kakulvand*, Effect of non-uniform temperature distribution on entropy generation and enthalpy for the laminar developing pipe flow of a high Prandtl number fluid. *Chem. Rev. Lett.*, 2 (2019) 98-106.

مقاله:

اصلانی، مسیح، (1405). یک مدل عددی نوآورانـه بـرای شناسـایی تأثیرات و حالات روانیِ ریتم و تمپوی موسیقی بر اساس چهار مزاج (طبع) ، **نشریه علم، فرهنگ و هنر**، دوره 2 (شماره1)، صفحه 60- 51.