

## بررسی مقایسه‌ای روند تغییرات میانگین ولتاژ و انواع آنتروپی به صورت نسبی به کنترل در همان مقطع زمانی در جمعیت مقاومت دیپ تیمار شده با انواع میدان‌های شعوری طاهری

محمدعلی طاهری<sup>۱</sup>، پوریا یعقوبی علی‌آباد<sup>۲</sup>، نسرین سلیمیان<sup>۳</sup>، فرزاد احمدخانلو<sup>۴</sup>، فرید سمسارها<sup>۵</sup>  
\* نویسنده مسئول: فرید سمسارها  
ایمیل: Semsarha@ut.ac.ir

DOI: <https://doi.org/10.61450/joci.FA.v4i17.213>

۱. بخش تحقیق و توسعه‌ی ساینس‌فکت، مرکز تحقیقات کامپواینتل، انتاریو، کانادا
۲. دانشکده‌ی مهندسی برق، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران
۳. محقق مستقل، کارشناس ارشد آمار
۴. گروه مهندسی مکانیک و هوافضا، دانشگاه کالیفرنیا ایرواین، ایرواین، کالیفرنیا، ایالات متحده‌ی آمریکا
۵. مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران، تهران، ایران

### چکیده

در مطالعات قبلی، بررسی روند تغییر مقادیر در جمعیت کلی حاصل از میانگین مقادیر ولتاژ (تست آنوا) (مطالعه‌ی اول)، آنالیز روند داده‌های نمونه و کنترل در مقاطع دوازده‌گانه (تست ویلکاکسون) و مقایسه‌ی نقطه به نقطه‌ی تمام مقادیر نمونه‌های آزمون و کنترل (جداول مقایسه‌ی جفتی آنتروپی‌ها) (مطالعه‌ی دوم) انجام شد. از آن‌جا که ترتیب کسب داده در نمونه‌های کنترل و آزمون و همچنین کنترل خارجی یکسان و مشابه بوده در مطالعه‌ی حاضر هر مقطع زمانی در آزمون و کنترل ۲ (شش مقطع زمانی دوم در بررسی دوازده مقطع زمانی کنترل خارجی بدون تیمار میدان‌های شعوری) را به ترتیب با مقطع زمانی مشابه در کنترل داخلی و کنترل ۱ (شش مقطع زمانی اول در بررسی دوازده مقطع زمانی کنترل خارجی بدون تیمار میدان‌های شعوری) مقایسه کرده‌ایم. به عنوان مثال، در مورد نمونه‌های آزمون، آزمون ۷ با کنترل ۱، آزمون ۸ با کنترل ۲ و به همین منوال. هدف از این مقایسه، ترسیم تفاوت‌های مشاهده‌شده میان کنترل‌ها و آزمون، به صورت نقطه به نقطه‌ی معادل هم در هر مقطع زمانی بوده است. در پایان تغییرات ولتاژ و انواع آنتروپی بر مبنای آنالیز صورت‌گرفته، در مورد انواع میدان شعوری به کار رفته تحلیل شده است.

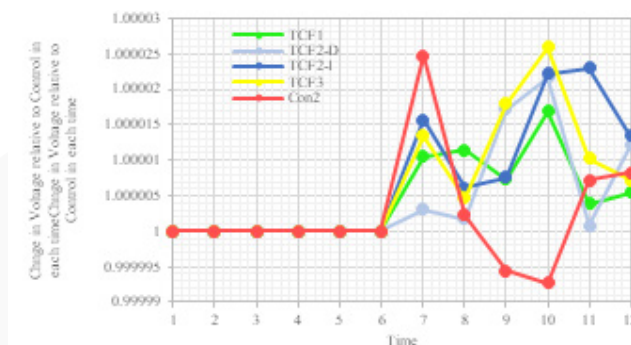
**کلیدواژه‌ها:** مقایسه‌ی نسبی، مقاومت دیپ، میدان شعوری، ولتاژ

عملکردهای گوناگون دارند. امکان تست عملی این میدان‌ها ما را بر آن داشت تا با طراحی آزمایش‌هایی برهم‌کنش آن‌ها را در سطح مواد بررسی کنیم. مطالعه‌ی حاضر به دنبال تکمیل تحقیقات قبلی انجام شده است. پیشنهاد می‌شود برای درک بهتر داده‌های این بخش، مقالات قبلی این شماره مطالعه شود.

## نتایج و بحث

مقادیر میانگین ولتاژ خروجی و انواع آنتروپی در هر مقطع زمانی نسبت به کنترل در همان زمان، ترسیم و مقایسه شده است و در کنار نقاط کنترل که به طبع به ازای هر کدام از آن‌ها مقدار یک به دست می‌آید، ترسیم شده است. شکل‌های ۱ و ۲ این مقایسه‌ها را در مورد انواع نمونه‌های آزمون در مقایسه با کنترل برابر یک در مقاطع مختلف نشان داده‌اند.

شعور یکی از چالش برانگیزترین مفاهیم در حوزه‌های گوناگون علم است و در رابطه با پیوستی و چه‌گونگی پیدایش آن نظرات گوناگونی وجود دارد. بسیاری از محققان بر این باورند که زمان پیدایش شعور اولیه به دوره‌ی کامبرین، بیش از ۵۲۰,۰۰۰,۰۰۰ سال پیش برمی‌گردد که با پیدایش حواسی مانند بینایی و حواس چندگانه در مهره‌داران همراه بوده است [۱، ۲]. بر اساس این دیدگاه، وجود مغزی که شامل بخش‌های جلو، مغز میانی و عقبی است، پیش‌نیاز پدیدارشدن شعور است [۳]. بنابراین، نه تنها مواد فیزیکی بلکه سایر موجودات زنده مانند گیاهان و میکروارگانیسم‌ها فاقد شعور در نظر گرفته می‌شوند. اما بر اساس نظریه‌ی طاهری، شعور عنصر اساسی کیهان است که ماده، انرژی و اطلاعات از آن منشا می‌گیرند [۴]. همچنین، میدان‌های شعوری متنوعی معرفی شده‌اند که هر کدام



شکل ۱- بررسی روند تغییرات میانگین ولتاژ در نسبت با کنترل در هر مقطع زمانی در نمونه‌های این پژوهش

نقطه‌ی تمایز تمام میدان‌ها با کنترل خارجی، مقاطع ۹ و ۱۰ است که به وضوح افزایش ولتاژ با گذر زمان را بالعکس روند کنترل خارجی نشان می‌دهد.

مقطع پس از زمان اثر بیشینه‌ی میدان‌ها، مقطع ۱۱ (دقیقه‌ی پنج پس از تیمار میدان‌ها) «به جز میدان ۲ با خواسته‌ی افزایش ولتاژ» که به روند افزایشی خود ادامه می‌دهد، مقادیر در مورد سایر میدان‌ها بازگشت به مقادیر کم‌تر از شروع تیمار خودشان (مقطع ۷ هر نمونه) را نشان می‌دهند و کم‌ترین مقدار مجدداً متعلق به میدان شعوری ۲ با خواسته‌ی کاهش ولتاژ است.

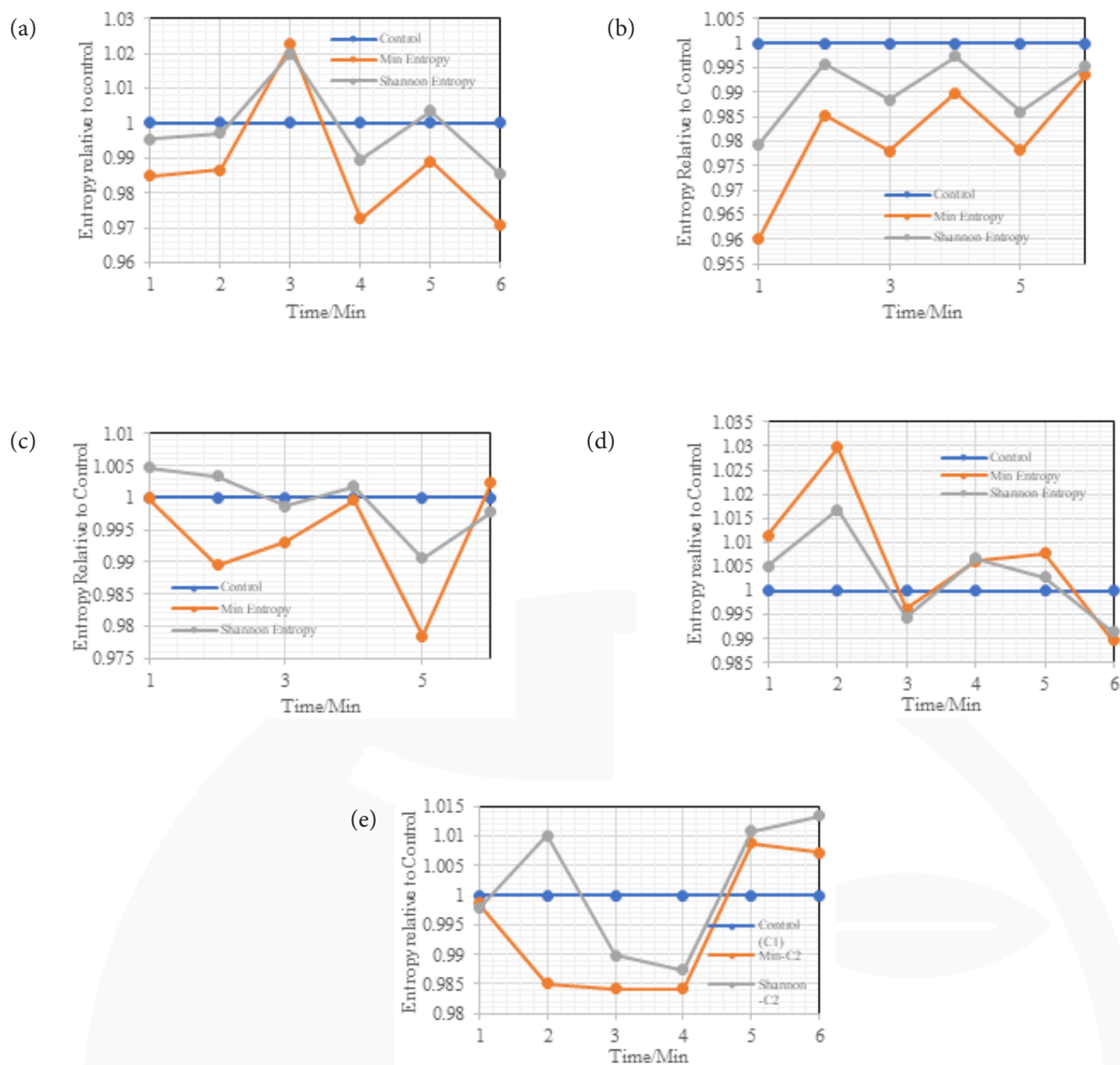
تغییر مقادیر ولتاژ مقطع نهایی (مقطع ۱۲)، به مقادیر نزدیک به هم میل می‌کند و نزدیکی مقادیر به کنترل خارجی، عدم مشاهده‌ی روند قابل اعتنا در این مقطع را نشان می‌دهد.

همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، تغییر مقادیر ولتاژ:

در مجموع و بدون در نظر گرفتن مقطع زمانی ویژه پس از تیمار، اعمال میدان‌های شعوری در مقایسه با کنترل داخلی خودشان و روند تغییرات کنترل خارجی (که نوسانی است) منجر به افزایش ولتاژ سیستم مدار تحت تیمار شده است؛ این تغییر با در نظر گرفتن روند در دوازده مقطع زمانی در مورد میدان‌های شعوری ۱ و میدان شعوری I-2 معنادار در محدوده‌ی ۵% ( $p\text{-value} < 0.05$ )، در مورد میدان شعوری D-2 معنادار در محدوده‌ی ۱۰% ( $p\text{-value} = 0.051$ ) و در مورد میدان شعوری ۳ ( $p\text{-value} = 0.110$ ) غیرمعنادار است.

در مقطع زمانی اول آزمون (مقطع ۷: مدت یک دقیقه پس از تیمار)، تغییرات در میانگین ولتاژ در تمام تیمارها افزایشی اما با مقادیر گوناگون است؛ بیش‌ترین افزایش ولتاژ مربوط به میدان شعوری ۲ با خواسته‌ی کاهش ولتاژ و کم‌ترین آن، میدان شعوری ۲ با خواسته‌ی کاهش ولتاژ است. با این‌حال از آن‌جا که این تغییر در کنترل خارجی هم مشاهده می‌شود، تنها می‌توان به روند کاهش مقدار در نتیجه‌ی میدان ۲ کاهنده‌ی ولتاژ توجه ویژه داشت.

بیش‌ترین افزایش ولتاژ در مورد تمام میدان‌ها در مقطع ۱۰ (دقیقه‌ی چهار پس از شروع تیمار) است.



شکل ۲- بررسی روند تغییرات انواع آنترپی در نسبت با کنترل در هر مقطع زمانی در نمونه‌های این پژوهش

a:TCF1; b: TCF2-D; c: TCF2-I; d: TCF3; e: External Control.

بیشترین فاصله از حالت تصادفی، به ترتیب مربوط به مقطع اول میدان ۲ کاهنده و ولتاژ (۴٪ کم‌تر) و مقطع آخر میدان ۱ (حدود ۳٪ کم‌تر) است.

- در نمونه‌های کنترل خارجی، تا مقطع چهارم زمانی در کنترل ۲، مقادیر کم‌تر از کنترل ۱ مشاهده می‌شود که این حاکی از مقادیر معین‌تر تا این زمان است و دو مقطع زمانی انتهایی به‌طور مشخص مقادیر بیش از کنترل خود را نشان می‌دهند. در حالت کلی بر خلاف تغییرات آنترپی کمینه در آزمون‌ها، روند افزایشی و کاهش‌ی نوسانی نشان می‌دهد.

«آنترپی شانون که معیاری از تغییر اطلاعات در سطح سیستم به شمار می‌رود» [۵].

همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود «آنترپی کمینه که معیاری از میزان تصادفی بودن مقادیر ولتاژ ثبت شده است»:

- در شروع تیمار تنها در مورد میدان ۳ بیش‌تر از کنترل است (حدود ۱٪) و در مورد میدان ۲ افزایش ولتاژ تقریباً برابر کنترل است. در مورد میدان‌های شعوری ۱ و ۲ کاهنده و ولتاژ، کم‌تر از کنترل است.

- میدان شعوری ۲ کاهنده و ولتاژ در تمام مقاطع، میدان شعوری ۲ افزایش‌دهی و ولتاژ در تمام مقاطع به غیر از مقطع آخر، و میدان شعوری ۱ در تمام مقاطع به غیر از مقطع ۳، آنترپی کمینه‌ی مقادیر کم‌تر از کنترل (دورتر از حالت تصادفی) را نشان می‌دهند.

میدان شعوری افزایش یافته و ولتاژ و میدان شعوری ۳، آنتروپی شانون در مقطع اول، بیش از کنترل است.

- در کنترل ۲ در مقطع زمانی دوم (۸) بر خلاف روند آنتروپی کمینه، افزایش آنتروپی شانون مشاهده می‌شود و دو مقطع نهایی مشابه با آنتروپی کمینه، افزایش را نسبت به کنترل خود نشان می‌دهند. در حالت کلی بر خلاف تغییرات آنتروپی شانون در آزمون‌ها، روند افزایشی و کاهش نوسانی مشاهده می‌شود.

- میدان ۲ کاهنده و ولتاژ، کم‌ترین مقدار این آنتروپی را در شروع موجب می‌شود و در کل در مورد این میدان، کم‌تر بودن آنتروپی شانون نسبت به کنترل در تمام نقاط مشاهده می‌شود.

برخلاف روند تغییرات آنتروپی شانون در مورد میدان ۲ کاهنده و ولتاژ که بین نقطه‌ی ابتدایی و انتهای افزایش یافته است، سایر میدان‌ها روند کاهش را بین نقطه‌ی اول و انتهای نشان می‌دهند.

- میدان شعوری ۱ و میدان شعوری ۲ کاهنده و ولتاژ، مقادیر آنتروپی شانون اولیه کم‌تری نسبت به کنترل نشان می‌دهند و در مورد

## منابع

1. Feinberg, T. E., & Mallatt, J. (2013). The evolutionary and genetic origins of consciousness in the Cambrian Period over 500 million years ago. *Frontiers in psychology, 4*, 667. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00667>
2. Feinberg, T.E., & Mallatt, J. (2016). The ancient origins of consciousness: How the brain created experience. MIT Press.
3. Feinberg, T. E., & Mallatt, J. (2020). Phenomenal Consciousness and Emergence: Eliminating the Explanatory Gap. *Frontiers in psychology, 11*, 1041. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01041>
4. Taheri MA: "Human from another outlook" Interuniversal Press; 2nd Edition (September 26, 2013). ISBN-13: 978-1939507006, ISBN-10: 1939507006 2013
5. Saraiva, P. (2023). On Shannon entropy and its applications. *Kuwait Journal of Science, 50*(3), 194-199.