

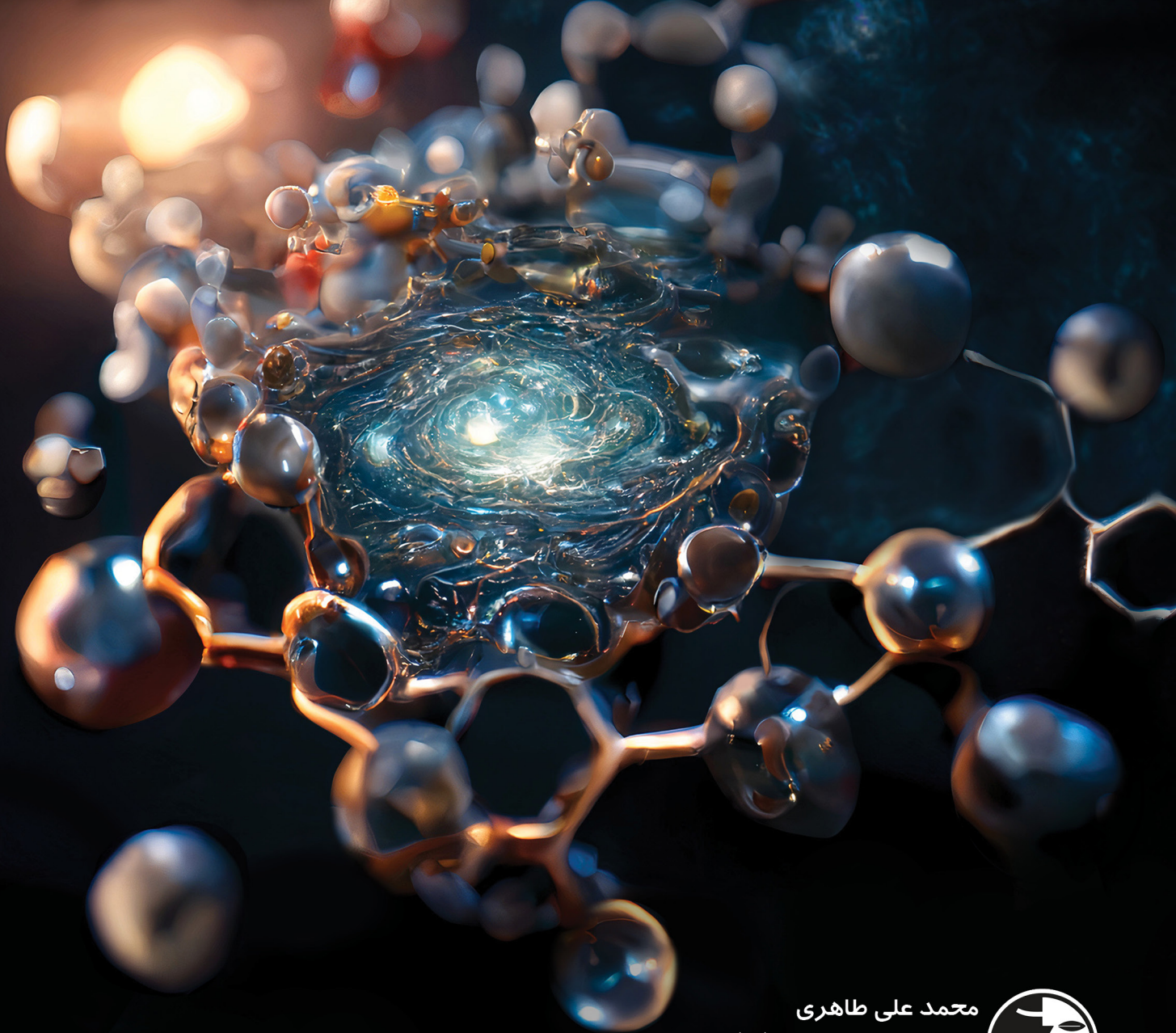
# ژورنال علمی **کازمواینتل**

اولین ژورنال تحقیقات علمی در حوزه شعور (ط)

## انرژی تاریک زیستی

شماره ۹ | دسامبر ۲۰۲۲

ISSN 2817-7002



محمد علی طاهری  
بنیانگذار تئوری شعور (ط)



Interuniversal Press

[WWW.JOURNALOFCOSMOINTEL.COM](http://WWW.JOURNALOFCOSMOINTEL.COM)

[WWW.JOURNALOFCOSMOINTEL.COM](http://WWW.JOURNALOFCOSMOINTEL.COM)

**Interuniversal Press**

**The Scientific Journal of Cosmointel  
Vaughan, Canada**

این صفحه عمداً خالی قرار داده شده است.

# کازمواینتل

ژورنال علمی

اولین ژورنال تحقیقات علمی  
در حوزه شعور (ط)

ISSN 2817-7002

شماره ۹ | دسامبر ۲۰۲۲

## شواهد تجربی بر وجود: انرژی تاریک زیستی اطلاعات طاهری ذهن آب



تمام حقوق مادی و معنوی متعلق به ژورنال کازمواینتل است.

Interuniversal Press

## فهرست مطالب:

- ۴ سرمقاله
- ۶ بررسی تاثیر میدان‌های شعوری طاهری بر pH آب خالص در مجاورت هوا
- ۳۰ بررسی تاثیر میدان‌های شعوری طاهری بر رده ی سلولی HEK-۲۹۳ در تولید ATP با  
سنجش فعالیت لوسیفرازی
- ۲ معرفی انرژی تاریک زیستی: شواهد تجربی از انتقال اطلاعات تحت تاثیر میدان‌های شعوری  
طاهری و بررسی اثرات این میدان‌ها بر خواص / رفتار آب و سلول زیستی

این صفحه سفید است.

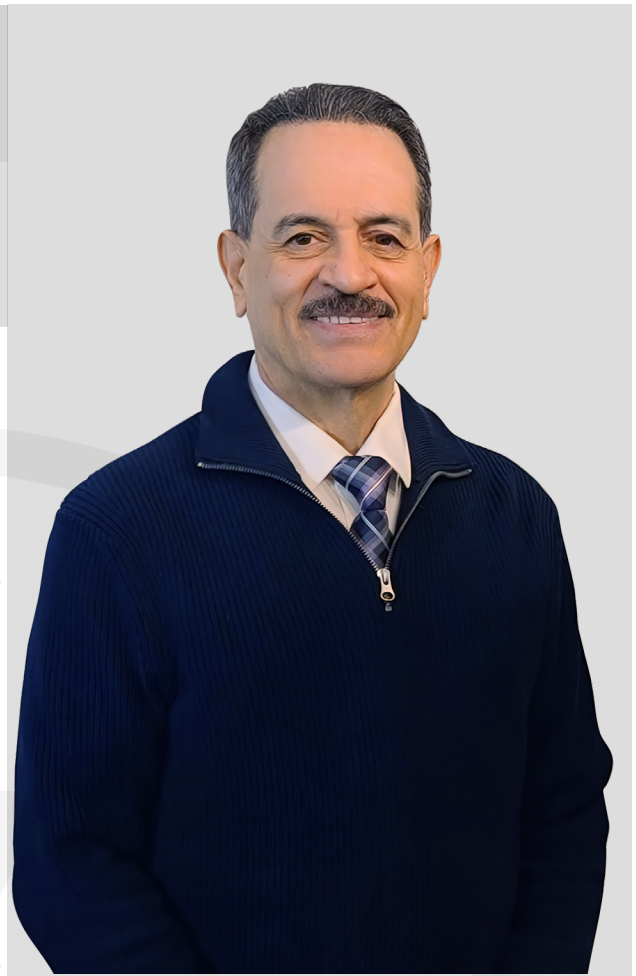
به نام خدا

## سرمقاله

محمد علی طاهری

بنیانگذار تئوری میدانهای شعوری (ط)

DOI: [doi.org/10.61450/joci.FA.v1i9.142](https://doi.org/10.61450/joci.FA.v1i9.142)



### شواهد تجربی بر وجود انرژی تاریک زیستی / اطلاعات طاهری / ذهن آب

طبق فازبندی مطالعات میدانهای شعوری طاهری، بررسی اثرگذاری این میدانها در سطح ماده و انرژی، اولین قدم است. در مطالعاتی که ارائه می شود، علاوه بر تایید اثرگذاری میدانهای شعوری (ط)، نتایج مشاهده شده با توجه به تئوری بنیانگذار تئوری میدانهای شعوری (ط)، محمد علی طاهری، مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. این میدانهای غیر مادی و غیر انرژیایی به طور مستقیم قابل اندازه گیری با ابزارهای علمی نیستند. اما، طبیعتاً اثرگذاری آنها توأم با تغییرات مادی و انرژیایی است که در ساختار مواد و یا رفتار موجودات زیستی، این تغییرات با آزمایش های مختلف علمی قابل ثبت و بررسی است. به این ترتیب علم جدید ساینس فکت با به کارگیری ابزارهای علمی به آشکار سازی اثرات میدانهای شعوری (ط) می پردازد. مقالات ارائه شده در این شماره، در سه محور زیر خلاصه می شوند:

محور اول - آزمایش بر آب، که بیش از ۷۰٪ وزن سلولها و موجودات زنده را تشکیل می دهند. در این بررسی تغییرات pH - که یکی از پارامترهای مهم مرتبط بین مولکولهای آب و گازهای سازنده اتمسفر خصوصاً دی اکسید کربن

است- و دمای آب خالص تحت تاثیر میدانهای شعوری (ط) با نمونه کنترل در شرایط یکسان محیطی مقایسه شد.

محور دوم - بررسی میزان تولید ATP یا همان کوانتای انرژی سلولی، در مواجهه با میدانهای شعوری (ط) که با هدف ارزیابی تغییرات ATP در مدت زمان کوتاه مطالعه انجام شد. این آزمایش، بیانگر اثرات فوری و آنی این میدانها در رابطه با انرژی مورد نیاز برای حیات می باشد.

محور سوم - مرور مشاهدات تجربی دو مطالعه ذکر شده و تحلیل آنها بر اساس تئوری های طاهری. به این ترتیب مسیر احتمالی تولید انرژی تاریک زیستی سلول که به طور آنی فراهم می شود مورد بحث قرار می گیرد و همچنین به جریان اطلاعات از منظر طاهری و وجود سطوح مختلف ذهن پرداخته می شود.

در مطالعات تجربی و محاسبات مبتنی بر مبانی دنیای علم در مقالات این شماره، چند دستاورد مهم حاصل شده است. اول از همه انرژی تاریک زیستی، به عنوان انرژی فوری و آنی که برای تولید آن از روش متعارف سلولی استفاده نمی شود و در آن حجم عظیمی از انرژی به یک باره و در زمان بسیار کوتاه برای موجود زنده فراهم می شود، برای اولین بار و بر اساس مشاهدات تجربی آزمایشگاهی، معرفی شده است. در درجه بعدی، با توجه به محاسبات ترمودینامیکی مشخص شد که فرایندهای رخدادی تحت تاثیر میدانهای شعوری (ط) در مطالعات تجربی منجر به کاهش آنتروپی (یا به اصطلاح متعارف بی نظمی)، در سطح سیستم می شود. بعلاوه، با استفاده از تئوری اطلاعات و محاسبه میزان تغییر آن در آزمایش های مذکور، افزایش اطلاعات در سیستم تحت تاثیر میدانهای شعوری (ط) تایید شد. مطابق تئوری طاهری، علاوه بر ماده و انرژی، هستی از جزء سومی به نام شعور (ط) تشکیل شده است و اطلاعات، واسط تبدیل آن به ماده و انرژی است. در واقع در این رابطه، ماده، انرژی و شعور (ط)، فصل مشترکی تحت عنوان اطلاعات (ط) پیدا می کنند که در مجموع می توان آن را به صورت «اصل بقای ماده، انرژی و اطلاعات» بیان کرد.



رابطه بین اطلاعات، شعور (ط)، ماده و انرژی.

بررسی تاثیرگذاری میدانهای شعوری (ط) بر اجزای مختلف اکوسیستم جاندار و بی جان در ساحت تجربیات آزمایشگاهی استاندارد و مورد پذیرش دنیای علم ادامه دارد و روز به روز، ابعاد متفاوتی از عملکرد این میدانهای بدیع، در بالفعل کردن پتانسیل بالقوه و ناشناخته جهان هستی، نمایان می شود.

# بررسی تاثیر میدان‌های شعوری طاهری بر pH آب خالص در مجاورت هوا

محمدعلی طاهری<sup>۱</sup>، فیروز پایروند<sup>۲</sup>، فرزاد احمدخانلو<sup>۳</sup>، سارا ترابی<sup>۴</sup>، فرید سمسارها<sup>۵\*</sup>  
\*نویسنده مسئول:  
انستیتو بیوشیمی و بیوفیزیک (IBB)، دانشگاه تهران، تهران، ایران  
پست الکترونیکی:  
Semsarha@alumni.ut.ac.ir

DOI: [doi.org/10.61450/joci.FA.v1i9.141](https://doi.org/10.61450/joci.FA.v1i9.141)

۱. بخش تحقیق و توسعه Sciencefact، مرکز تحقیقات Cosmointel Inc، اتاریو، کانادا
۲. مشاور تحقیق و توسعه، تهران، ایران
۳. گروه مهندسی مکانیک و هوافضا، دانشگاه کالیفرنیا ایرواین، ایرواین، کالیفرنیا، ایالات متحده
۴. دپارتمان زیست گیاهی، دانشکده زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۵. انستیتو بیوشیمی و بیوفیزیک (IBB)، دانشگاه تهران، تهران، ایران

## چکیده

میدان‌های شعوری متنوعی توسط محمد علی طاهری معرفی شده است و اثرات این میدان‌ها بر سیستم‌های زنده و غیر زنده در آزمایش‌های متنوعی مطالعه شده است. به علاوه تئوری ذهن ماده (کالبد ذهنی ماده) در آزمایش‌های بررسی رفتار ماده تحت میدان‌های شعوری (ط) مورد بحث قرار گرفته است. در مطالعه حاضر، تغییرات pH و دمای آب خالص تحت تاثیر سه میدان شعوری (ط) مختلف آزمایش شده است. با توجه به این که شرایط محیطی و مواد به کار رفته در آزمون برای نمونه‌های کنترل و نمونه‌های تحت میدان شعوری (ط) یکسان است، به طور معمول انتظار می‌رود که همه نمونه‌ها رفتار مشابهی از نظر میزان pH و دمای محلول داشته باشند. اما، رفتار متفاوت معنی دار در نمونه‌های تحت آزمون نسبت به نمونه‌های کنترل مشاهده شد که سبب شد که محاسبات ترمودینامیکی برای مقایسه بهتر انجام شود. نتایج حاصل از این آزمایش علاوه بر تایید اثرات متمایز میدان‌های شعوری (ط) نشان داد که (۱) اعمال میدان‌های شعوری (ط) باعث شده است که حالت‌های با آنتروپی کمتر قابلیت بروز پیدا کنند. (۲) به علت اختلاف اندک (قابل چشم پوشی) بین آنتالپی نمونه‌های کنترل و نمونه‌های تحت تاثیر میدان‌های شعوری (ط)، مشخص می‌کند که انتقال انرژی به صورت حرارت نبوده است و انرژی در دسترس برای اشتراک گذاری سیستم تحت تاثیر این میدان‌ها به طور قابل توجهی کمتر از مقدار مورد نیاز به منظور تبدیل به جرم است. از اینرو، به نظر می‌رسد اعمال میدان شعوری (ط) بر ماده و تعامل آن با ذهن ماده سبب شده است که ماده از یک حالت ذهنی به حالت ذهنی دیگر انتقال یافته و بدین ترتیب با صدور رفتاری متناسب با حالت ذهنی جدید خود باعث شود که ماده رفتاری جدید بروز نماید باشد.

کلیدواژه‌ها: ذهن ماده؛ میدان‌های شعوری طاهری؛ pH؛ آنتروپی؛ انرژی آزاد گیبس؛ آنتالپی

مقادیری بین ۷/۵-۸ (محیط قلیایی) میل می کند (۱۲). تغییرات اعمال شده در ترمودینامیک و جریان انرژی (انرژی آزاد و گرما) در نتیجه ی مواجهه آب با دی اکسید کربن، حاکی از ارتباط بین pH با همان خاصیت خود یونیزاسیون آب و مقوله انرژی بوده که جزییات آن در پیوست ۱ این مطالعه فراهم شده است.

### قانون بقای جرم و انرژی

براساس نظریه نسبیت انیشتین، جرم و انرژی یک امر واحد بوده و قابل تبدیل به یکدیگر هستند. بنابراین مقدار جرم مادی را که در کیهان وجود دارد نمی توان ثابت دانست، بلکه از تطبیق نظریه نسبیت با اصل بقای جرم و اصل بقای انرژی می توان قانون کلی تری را نتیجه گرفت که مطابق آن مجموع جرم مادی و مقدار انرژی که در کیهان وجود دارد همواره ثابت است. براساس این نظریه، انرژی هم ارز با جرم و بوسیله رابطه زیر بیان می گردد:

$$1) E = mc^2$$

که در آن E انرژی و m جرم و C سرعت نور در خلا است. از جمله پدیده هایی که در آنها جرم به انرژی تبدیل می شود، می توان به پدیده های شکافت و همجوشی هسته ای و نابودی زوج اشاره کرد. برعکس، انرژی در برهم کنش هایی چون تولید زوج، برهم کنش گاما - گاما و برخورد ذرات پراثری، به جرم تبدیل می گردد. در تمامی این پدیده ها، باید اصول پایستگی بار الکتریکی، عدد باریونی، انرژی نسبیتی کل و اندازه حرکت محفوظ بماند.

### میدان های شعوری طاهری

در قرن حاضر، ماهیت شعور و جایگاه آن در دنیای علم، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. تئوری های فلسفی و علمی زیادی در این زمینه ارائه شده است. در دهه ۱۹۸۰، محمد علی طاهری، میدان های جدیدی با ماهیت غیرمادی و غیرانرژیایی معرفی کرده است که میدان های شعوری طاهری (TCFs) نامیده می شوند. در این دیدگاه، T-Consciousness یا شعور (ط) یکی از سه عنصر موجود در جهان هستی به جز ماده و انرژی است. طبق این تئوری، کالبد ذهنی ماده، شامل اطلاعات (مربوط به تک تک اجزاء تشکیل دهنده سیستم، فرایند شکل گیری و تمامی حالات تعادلی و غیرتعادلی آن) و حالات ذهنی است که طی فرایند شکل گیری ماده و رسیدن آن به وضعیت موجودش (حالت تعادلی اش)، به وجود آمده است. کارکرد کالبد ذهن ماده، نگهداری موارد ذکر شده (اطلاعات و ...)، تعامل با میدان شعوری، پذیرش حالات ذهنی جدید و همچنین صدور رفتار متناسب با حالت ذهنی جدید است.

بر اساس این تئوری، میدان های شعوری (ط) متنوع با عملکردهای مختلفی وجود دارد که زیرمجموعه ی شبکه اینترنت کیهانی به نام شبکه شعور کیهانی یا CCN هستند. تفاوت عمده بین تئوری میدان های شعوری (ط) با دیگر مفاهیم تئوری ارائه شده در رابطه با شعور (ط)، کاربرد و استفاده عملی از میدان های شعوری (ط) است. این میدان ها قابل اعمال بر همه موجودات زنده و غیر زنده از قبیل انسان ها، گیاهان، حیوانات، میکروارگانیسمها، مواد و غیره هستند.

در زمینی که می شناسیم، بدون آب، حیات ممکن نیست. در تاریخ شکل گیری کره زمین، سرد شدن پوسته زمین و شکل گیری آب مراحل اصلی زمینه سازی به وجود آمدن حیات بوده است. فرضیه مورد تایید در مورد آغاز حیات (۱) (۲)، معتقد است اجزای آلی با وزن مولکولی پایین که سازنده ی موجودات زنده هستند، به صورت غیرزیستی تولید می شوند و در غلظت های کم، در آب های زمین اولیه قبل از حیات وجود داشته اند و آب همچون محیط در برگیرنده ی آنها به شمار می رود. از سوی دیگر وجود آب به عنوان واکنش دهنده یا فرآورده در بیشتر واکنش های زیستی، بر نقش فعال آب در شکل گیری متابولیسم تاکید دارد و به نظریه "اول متابولیسم" در مقابل "اول شکلگیری پلیمر" برتری می دهد (۳). علاوه بر این، شیمی مولکول آب و تفاوت قابل توجه خواص فیزیکوشیمیایی این مایع باعث شده است که دانشمندان آن را در بین مایعات مختلف، به کاندیدای مناسبتری برای شکل گیری و هموستازی بهینه حیات بدانند (۴). ویژگی های منحصر به فرد آب، به همراه قابلیت های دیگری همچون حافظه آب (۵) و اثرپذیری ساختار آن از انرژی های مثبت گرا (۶، ۷) ما را بر آن داشت تا خواص شیمی-فیزیکی آب (pH) را تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) مورد بررسی قرار دهیم. بر اساس نظریه طاهری، میدان های شعوری (ط) متنوع با عملکردهای مختلفی وجود دارند که زیرمجموعه ی شبکه اینترنت کیهانی به نام شبکه شعور کیهانی هستند و می توانند بر همه موجودات زنده و غیر زنده از قبیل انسان ها، گیاهان، حیوانات، میکروارگانیسمها، مواد و غیره اثر بگذارند.

در ادامه، با در نظر گرفتن ترمودینامیک واکنش خودیونیزاسیون آب و ارتباط موجود بین انرژی و pH به مبانی تئوری لازم برای این بررسی ها پرداخته می شود. در این مطالعه برای اولین بار، بررسی واکنش خودیونیزاسیون آب در مواجهه با شعور (ط) صورت گرفته و به این منظور، بررسی pH آب خالص تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) مختلف بررسی شده است. در نهایت با محاسبه پارامترهای ترمودینامیکی آب در فشار ثابت (در مواجهه با اتمسفر) و در شرایط استاندارد، به بررسی «ذهن ماده» از طریق محاسبات شیمی فیزیکی بر اساس تئوری طاهری می پردازیم.

### pH و ترمودینامیک آب

در میان تمام واکنش های شیمیایی ممکن که در آب رخ می دهد، اساسی ترین واکنش، تجزیه آب یا همان خودیونیزاسیون آب است که در آن آب خود به خود یونیزه می شود و یونهای هیدروکسید (OH<sup>-</sup>) و هیدرونیوم (H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>) را تشکیل می دهد (۸)؛ ایجاد حالت مایع، pH آب و بسیاری از فرآیندهای اساسی در شیمی و زیست شناسی در آب، در نتیجه وقوع این واکنش است (۹). آزمایش ها نشان می دهند که میانگین طول عمر هر مولکول آب قبل از خودیونیزاسیون حدود ۱۱ ساعت است (۱۰، ۱۱).

بر خلاف تاثیر قابل توجه گاز دی اکسید کربن، تغییرات pH در نتیجه ورود گازهای خنثی (H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, He, Ar, CH<sub>4</sub>, CO) به آب در شرایطی که آب خالص (pH=۷) باشد، ماکزیمم منجر به ±۰/۰۶ تغییر در pH می شود. حال آنکه در شرایطی که آب ناخالصی داشته و در حالت اشباع با این گازها باشد، pH آن به

شود. این میدان‌ها مستقیماً قابل اندازه‌گیری توسط علم نیستند، اما می‌توان اثرات آنها را بر موضوعات مختلف از طریق آزمایش‌های تکرار پذیر بررسی کرد (۱۳).

شکل ۱ تصویر شماتیک اثرگذاری میدان شعوری (ط) را نشان می‌دهد. این اثرگذاری با اتصال (Connection) بین شبکه شعور کیهانی به عنوان شعور کل و موضوع مورد مطالعه به عنوان جزء آغاز می‌شود. اتصال توسط ذهن اعلام کننده (فرد آموزش دیده‌ای که میدان‌های شعوری (ط) به او تفویض شده است) برقرار می‌گردد. ذهن انسان نقشی واسطه (اعلام کننده) را دارد که با یک توجه کوتاه و آنی (نظر) به موضوع مورد مطالعه عمل کرده و دستاورد اصلی، در نتیجه اثرات میدان‌های شعوری (ط) حاصل می‌شود.



شکل ۱. تصویر شماتیک اثرگذاری میدان شعوری (ط) (۱۳).

ساخت شرکت WTW استفاده شد (شکل ۲). این دستگاه به طور خودکار دقت pH را برای دما جبران می کند.

### دقت، وضوح و صحت

- دقت تجهیزات مورد استفاده در این مطالعه به کالیبراسیون آن بستگی دارد. با توجه به اعتبار آزمایشگاه و استقرار استاندارد ISO ۱۷۰۲۵ در آن می توان از کالیبراسیون دستگاه و دقت لازم در محدوده دقت آن مطمئن بود.

- دقت اندازه گیری pH و دمای دستگاه ها به ترتیب  $\pm 0.005$  و  $\pm 1$  درجه سلسیوس می باشد.



شکل ۲- pH سنج مدل InoLab PH Level 2 (photo courtesy www.labstuff.eu)

### آنالیز آماری

آزمایش ها حداقل سه بار تکرار شد. همه داده ها به صورت میانگین  $\pm$  انحراف استاندارد (SD) و سپس تجزیه و تحلیل واریانس دو طرفه و مقایسه های چندگانه با فاصله اطمینان ۹۵٪ و مقادیر p معنادار کمتر از ۰,۰۵ ارائه شده است. تمام آنالیزها با GraphPad Prism نسخه ۶ انجام شد.

### نتایج

#### مقایسه pH بین نمونه ها و کنترل

میانگین pH و دمای اندازه گیری شده هر دسته از نمونه ها در شکل ۳a و ۳b نشان داده شده است. مقایسه نمونه های آزمایش و کنترل در طول ۷۲ ساعت آزمایش در شکل ۳c نشان داده شده است. همانگونه که در شکل ۳c مشهود است، همه نمونه ها پس از ۱,۵ ساعت تقریباً به یک مقدار یکسان رسیده و از آن پس، هر دسته از نمونه ها از یکدیگر متمایز شده است. نمونه های کنترل به سطح pH بالاتری نسبت به سایر نمونه ها رسیده اند و به ترتیب نمونه های تحت میدان شعوری (ط) نوع ۱، نمونه های تحت میدان شعوری (ط) نوع ۲ و نمونه های تحت میدان شعوری (ط) نوع ۳ در سطوح pH کمتری قرار گرفته اند.

علاوه بر این، مشاهده می شود که با وجود گذشت ۷۲ ساعت از اعمال میدان های شعوری (ط)، اثر میدان ها کمکان برقرار است. مقایسه مقادیر pH در سه سنجش پایانی، بعد از خاتمه اعمال

علم جدید ساینس فکت در سال ۲۰۲۰ توسط محمدعلی طاهری، بنیانگذار مکتب عرفان کیهانی حلقه به عنوان یکی از زیر مجموعه های این مکتب، معرفی شده است. نام «ساینس فکت» به این دلیل انتخاب شده است که از تحقیقات علمی به منظور تایید وجود شعور (ط) به عنوان یک «وجود مسلم» (فکت) استفاده می کند. اگرچه علم رایج، صرفاً مطالعه ماده و انرژی را مد نظر دارد و در مقابل، ساینس فکت اثرات میدان های شعوری (ط) (غیرمادی و غیر انرژیایی) را کاوش می کند؛ اما، ساینس فکت با انجام تحقیقات آزمایشگاهی تکرار پذیر در حوزه های مختلف علم، زمینه مشترکی را بین این دو پدیدار نموده و از این قابلیت به منظور اثبات «شعور (ط)» و «میدان های شعوری (ط)» و ذهن ماده استفاده کرده است.

### مواد و روش ها

در این آزمون، دوازده نمونه آب مقطر دوبار تقطیر آماده شده، سپس، pH و دمای آب درون هر یک از آنها سنجیده و ثبت شده است. از میان این نمونه ها، سه نمونه به عنوان نمونه های کنترل نشان گذاری شده و تحت هیچ گونه میدان شعوری (ط) قرار نمی گیرند. از بقیه نمونه ها، سه نمونه تحت میدان شعوری نوع ۱، سه نمونه تحت میدان شعوری (ط) نوع ۲ و سه نمونه تحت میدان شعوری نوع ۳ قرار داده شده است. اعمال میدان شعوری بر نمونه ها، تنها در یک و نیم ساعت اولیه بوده است و در این مدت، هر نیم ساعت یکبار تا ساعت ۱,۵ بعد از اعمال میدان های شعوری، دما و pH همه نمونه ها اندازه گیری شده است. سپس، هر ۲۴ ساعت یکبار، به مدت سه روز، اندازه گیری دما و پی هاش نمونه ها انجام شده است.

نمونه های مورد مطالعه تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) بر اساس پروتکل هایی در وب سایت مدیریت تحقیقات در میدان های شعوری (ط) ([www.COSMOintel.com](http://www.COSMOintel.com)) قرار گرفتند. درخواست اتصال به شبکه شعور کیهانی برای استفاده از میدان شعوری فرادمانی را می توان از طریق وب سایت COSMOintel در بخش مربوط به «اعلام نظر» قرار داد. این دسترسی برای همه افراد به طور رایگان امکان پذیر است. به منظور تجربه میدان های شعوری (ط) و انجام پژوهش در این زمینه، در هر زمانی، محققین می توانند در این وب سایت ثبت نام کنند. جزئیات دقیقی از آزمایش لازم است در اختیار مرکز تحقیقاتی قرار بگیرد، به عنوان مثال، شماره و نام نمونه های تحت تاثیر میدان شعوری باید مشخص شود. این مطالعه به صورت دو سو کور انجام شده است به طوری که کارشناس هیچ شناختی از تئوری میدان های شعوری (ط) نداشتند. همچنین، فردی که ارتباط پیوند شعوری را برقرار کرده است هیچ گونه آشنایی با جزئیات این تحقیق نداشت.

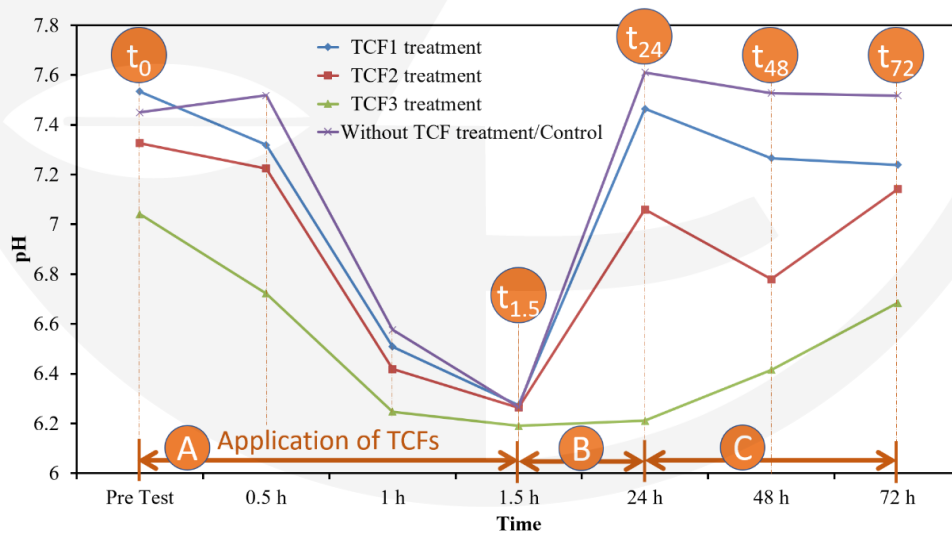
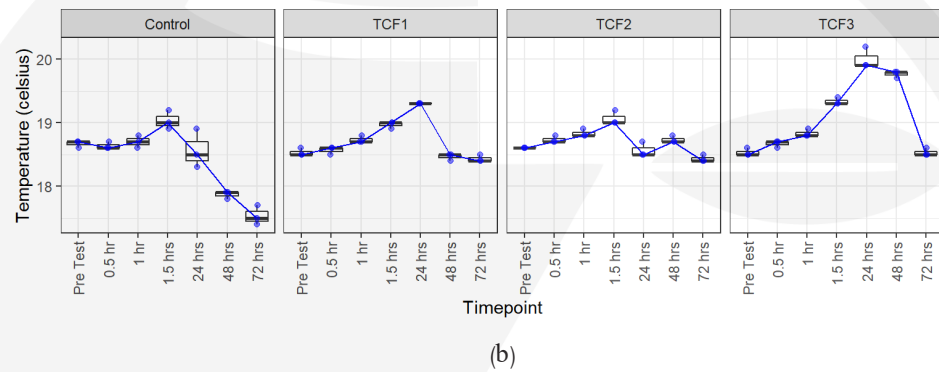
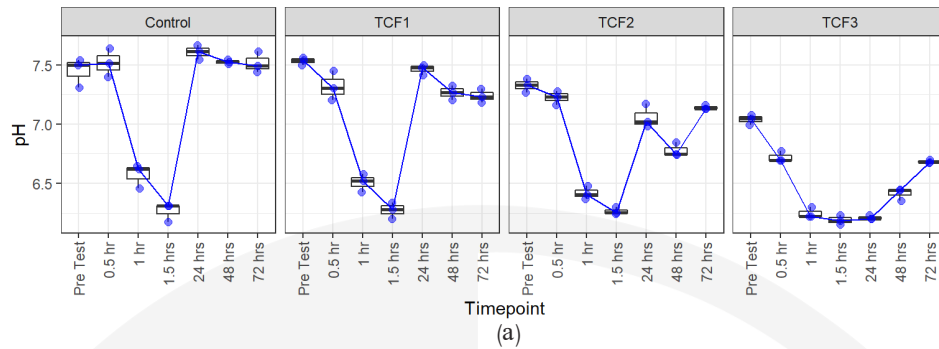
### مواد و تجهیزات مورد استفاده

در این آزمایش از مواد و تجهیزات زیر استفاده شده است:

۱. آب خالص: در این تحقیق از آب دوبار تقطیر استفاده شده است. ظروف PET با حجم ۲۵۰ سی سی و حجم نمونه های آب  $10 \pm 200$  سی سی استفاده شد.

۲. در این مطالعه از pH متر مدل InoLab PH Level ۲

میدان های شعوری (ط) سه گانه (بعد از به تعادل رسیدن سیستم مورد مطالعه با محیط)، حاکی از تفاوت اثرپذیری سه نمونه نسبت به یکدیگر و تمایل نمونه‌ها به رسیدن به ارقام pH مطابق با جدول ۱ است.



(c)

شکل ۳. (a) میانگین pH و (b) دمای نمونه‌ها و کنترل در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری به طور جداگانه با نمایش انحراف معیار. (c) مقایسه میانگین pH نمونه‌های آزمایش و کنترل و مناطق مجزا.

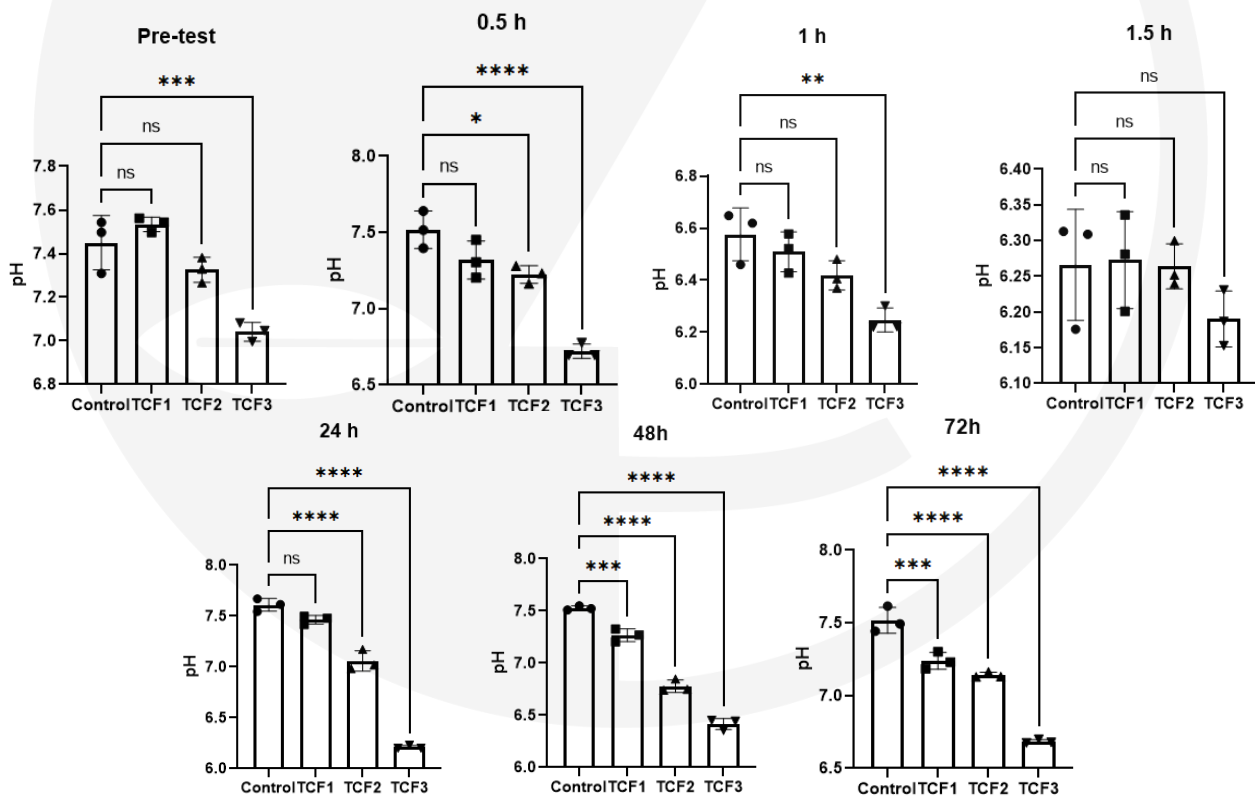
منطقه C (از  $t_{24}$  تا  $t_{72}$ ) مدت زمانی است که در آن انحلال دی اکسید کربن در آب در نمونه های کنترل تثبیت می شود اما در نمونه های آزمایشی تثبیت نمی شود. اثر عمده TCF ها بر نمونه های آزمایشی را می توان در این منطقه مشاهده کرد. در این منطقه همچنین تجزیه و تحلیل اثر TCF بر نمونه های آزمایشی صورت می گیرد.

نتیجه آنالیز معناداری pH هر دسته از نمونه ها نسبت به نمونه های کنترل بر اساس روش آنوا، در شکل ۴ نشان داده شده است. در مورد سه زمان انتهایی مطالعه، غیر از نتایج pH ساعت بیست و چهارم نمونه های تحت میدان شعوری (ط) نوع ۱، تفاوت بین سایر نمونه ها و کنترل معنادار است و باید مورد توجه قرار گیرد. مقادیر pH نمونه های تحت میدان های نوع ۳، نوع ۲ و نوع ۱ در ساعت ۷۲، نسبت به نمونه های کنترل به ترتیب ۱۱٪، ۵٪ و ۴٪ کمتر از نمونه های کنترل است.

سه ناحیه متمایز را می توان در شکل ۳ مشاهده کرد. رفتار نمونه های آزمایشی و کنترل در هر سه منطقه به تفصیل در بخش بحث مورد تحلیل قرار می گیرد. توضیحات مختصری از رفتار نمونه های آزمایشی و کنترل در مناطق A، B و C در زیر ارائه شده است:

منطقه A (از  $t_0$  تا  $t_{1.5}$ ) مدت زمان اعمال TCF ها به نمونه های آزمایشی است. در این ناحیه، pH نمونه های آزمایشی و شاهد به دلیل حل شدن دی اکسید کربن هوا در آب کاهش می یابد تا زمانی که در  $t_{1.5}$  به حداقل مقادیر می رسند. هیچ اثر مشخصی از TCF ها بر نمونه های آزمایشی در این منطقه مشاهده نمی شود. بنابراین، تأثیر TCF بر نمونه های آزمایشی در این ناحیه در نظر گرفته نمی شود.

منطقه B (از  $t_{1.5}$  تا  $t_{24}$ ) مدت زمانی است که در آن انحلال دی اکسید کربن در آب تثبیت می شود. اثر عمده TCF ها بر نمونه های آزمایشی را می توان در این منطقه مشاهده کرد. تجزیه و تحلیل اثر TCF ها بر نمونه های آزمایشی از ابتدای این ناحیه شروع می شود که در آن همه نمونه های آزمایشی و شاهد تقریباً شرایط اولیه یکسانی دارند (زمان  $t_{1.5}$ ).



شکل ۴- نتیجه آنالیز معناداری pH هر دسته از نمونه ها نسبت به نمونه های کنترل بر اساس روش آنوا.

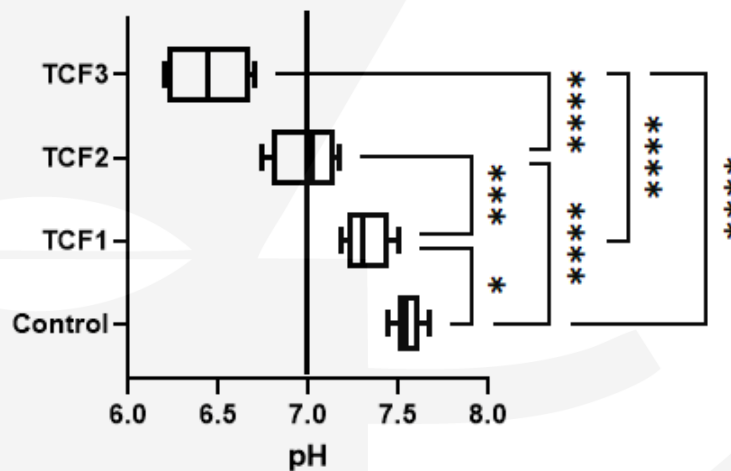
نسبت به یکدیگر و نسبت به نمونه‌های کنترل مشاهده می‌شود، تفاوت دیده شده بین pH تمام نمونه‌های تحت میدان شعوری (ط) نسبت به یکدیگر معنادار است.

مقایسه بین میانگین و همچنین تمامی داده‌های مربوط به مقادیر pH در نمونه‌ها در سه زمان پایانی مطالعه (بعد از اتمام تیمار میدان‌های شعوری (ط)) به ترتیب در جدول ۱ و شکل ۵ آمده است. همانگونه که از مقایسه pH هر دسته از نمونه‌ها (با در نظر گرفتن تمام داده‌ها و نمایش باکس آنها) و آنالیز معناداری آنها

جدول ۱- میانگین مقادیر pH در سه ساعت پایانی مطالعه بعد از اتمام تیمار میدان‌های شعوری (ط) سه گانه - تفاوت‌های معنادار با کنترل با

(p-value < 0.05) \* و (p-value < 0.001) \*\*\* مشخص شده است.

Sample	Averaged pH of the last three measurements
Control	7.55±0.04
TCF1	7.32±0.10
TCF2	6.99*±0.16
TCF3	6.44***±0.19



شکل ۵- نمایش تمامی داده‌ها (به همراه نمایش میانگین در هر باکس) به همراه آنالیز معناداری pH هر دسته از داده‌های نمونه‌ها نسبت به یکدیگر و نسبت به نمونه‌های کنترل بر اساس روش یک طرفه آنوا برای سنجش‌های سه زمان پایانی مطالعه (۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت).

\*:p-value<0.05; \*\*: p-value<0.01; \*\*\*:p-value<0.005; \*\*\*\*:p-value<0.001

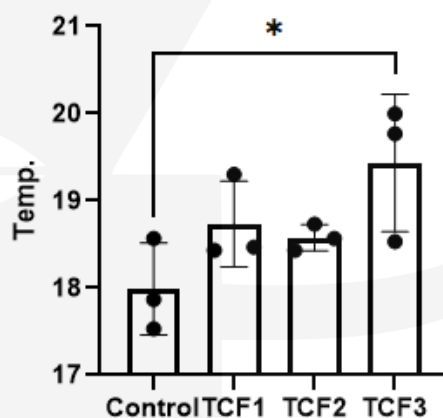
بعد از اتمام تیمار میدانهای شعوری (ط) هر دسته از نمونه ها در جدول ۲ و شکل ۶ گزارش شده است.

از آنجا که در زمان سنجش pH، دمای مربوط به نمونه ها و کنترل نیز ثبت شده است، میانگین دمای مربوط به سه اندازه گیری پایانی

جدول ۲- میانگین مقادیر دما در سه ساعت پایانی مطالعه بعد از اتمام تیمار میدان های شعوری (ط) سه گانه - تفاوت های معنادار با کنترل با \* مشخص شده است؛

\*(p-value < 0.05).

Sample	Three last Temp. measurements/°C
Control	17.99±0.43
TCF1	18.73±0.40
TCF2	18.58±0.12
TCF3	19.43±0.64



شکل ۶. نمایش تمام داده ها برای اندازه گیری های سه بازه زمانی مطالعه آخر (۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت)، شامل میانگین نمایش در هر باکس و با تجزیه و تحلیل معناداری نسبت به کنترل به روش آنوا یک طرفه. تفاوت معناداری با کنترل با \* (p-value < 0.05) مشخص شده است.

توضیحات بیشتر در این خصوص، در ادامه به تفکیک در مورد هر پارامتر ارائه شده است.

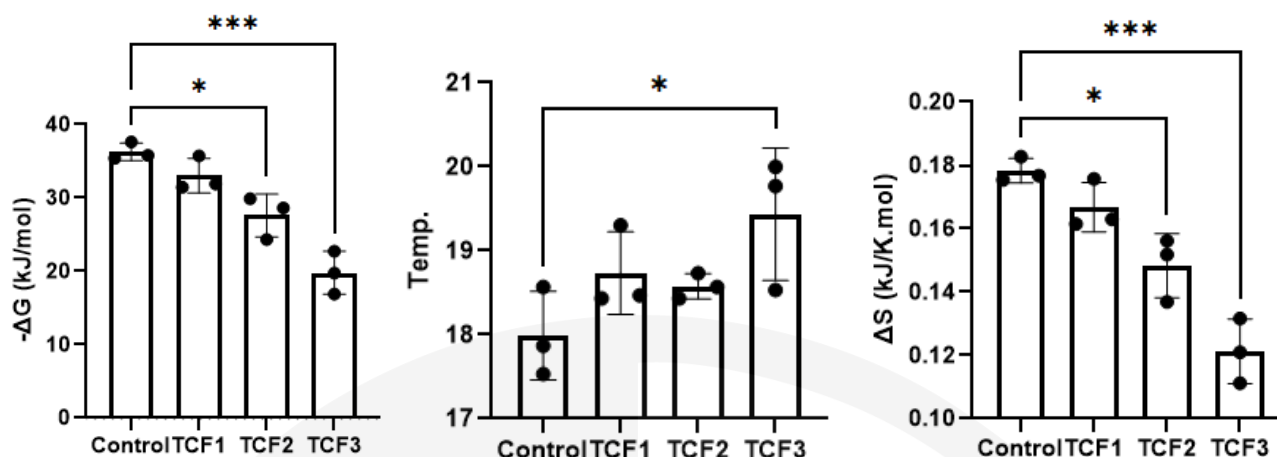
## محاسبه و مقایسه پارامترهای ترمودینامیکی

به منظور مقایسه مقادیر پارامترهای ترمودینامیکی در نمونه های تحت تاثیر میدان شعوری (ط) با کنترل در سه زمان پایانی این مطالعه، مقادیر مربوطه در جدول ۳ و شکل ۷ آورده شده است.

جدول ۳. مقایسه میانگین مقادیر پارامترهای ترمودینامیکی سیستم محاسبه شده در سه زمان پایانی این مطالعه؛

(تغییرات انتالپی) ( $\Delta H$ ) انرژی آزاد گیبس ( $\Delta G$ ) و تغییرات آنتروپی ( $\Delta S$ )

	$\Delta G$			$\Delta H$			$\Delta S$		
	Calculated (kJ/mol)	Difference with Control (kJ/mol)	%Difference with Control	Calculated (kJ/mol)	Difference with Control (kJ/mol)	% Difference with Control (kJ/mol)	Calculated (kJ/K.mol)	Difference with Control (kJ/K.mol)	%Difference with Control
Control	-36.26	-	-	15.64	-	-	0.18	-	-
TCF1	-33.02	3.24	-8.94	15.66	0.02	0.14	0.17	-0.01	-6.45
TCF2	-27.6	8.66	-23.87	15.65	0.02	0.11	0.15*	-0.03	-16.81
TCF3	-19.79	16.47	-45.42	15.68	0.04	0.27	0.12	-0.06	-31.98



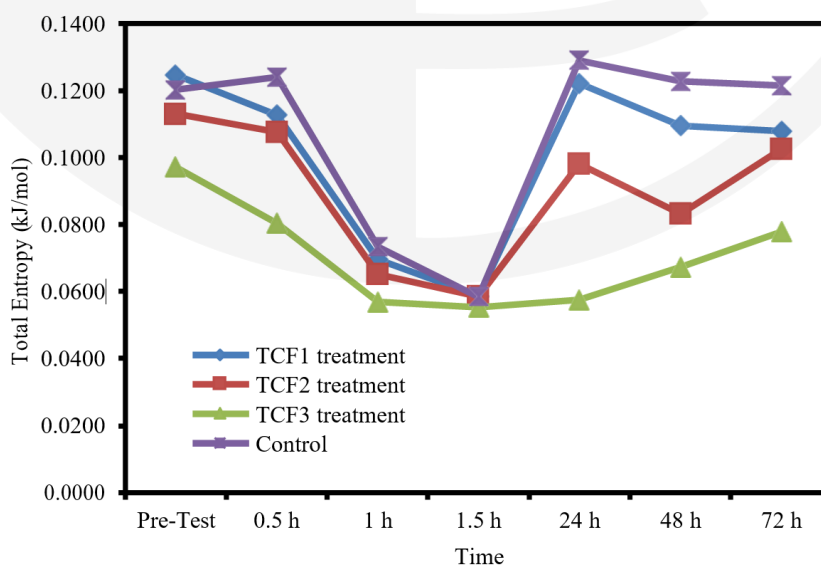
شکل ۷. مقایسه میانگین و کلیه مقادیر پارامترهای ترمودینامیکی سیستم محاسبه شده در سه زمان اندازه گیری آخر این مطالعه شامل نمایش میانگین در هر باکس و با آنالیز معناداری نسبت به کنترل به روش ANOVA یک طرفه. تفاوت‌های قابل توجه با کنترل با \*\*\*: p-value < 0.001 و \*: p-value < 0.05 مشخص شده است.

نمونه های تحت میدان شعوری (ط) در مقایسه با کنترل است. بنابراین، اعمال میدان های شعوری (ط) باعث شده است که حالتی ای با آنتروپی کمتر نیز قابلیت بروز پیدا کنند. بروز حالت های با آنتروپی کمتر مستلزم آن است که انرژی کمتری قابلیت پخش شدن یا به اشتراک گذاشته شدن داشته باشند که این امر عملاً خلاف گزینش طبیعی فرایندهای خودبخودی است.

جزئیات مربوط به تغییرات آنتروپی، انرژی آزاد گیبس و آنتالپی در زیر ارائه شده است.

### تغییرات آنتروپی

تغییرات آنتروپی سیستم ( $\Delta S$ ) در میانگین سه سنجش پایانی مطالعه در جدول ۳ و تغییرات آنتروپی کل برای نمونه های مختلف در شکل ۸ آمده است. همانگونه که مشاهده می شود، آنتروپی کل در سنجش های بعد از ۱٫۵ ساعت، برای کنترل در بالاترین سطح قرار دارد. نمونه های تحت میدان های شعوری (ط) نوع ۱، نوع ۲ و نوع ۳ به ترتیب در سطوح آنتروپی پایینتر قرار گرفته اند. مقایسه آنتروپی سیستم در جدول ۳ نیز حاکی از کاهش میزان آنتروپی سیستم در

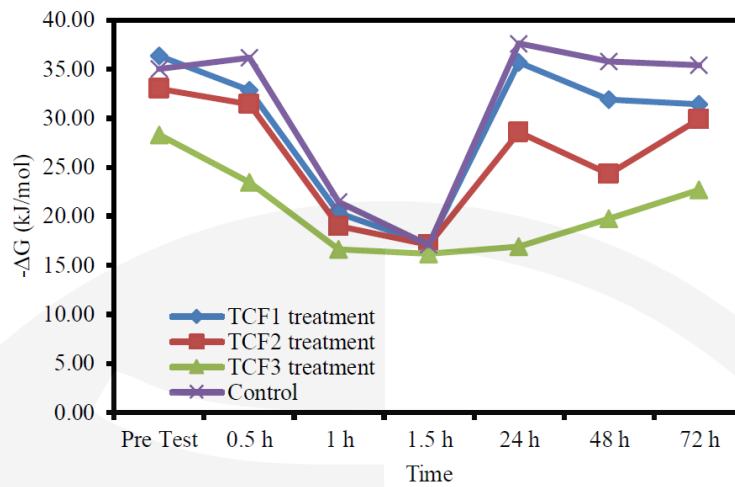


شکل ۸- مقدار آنتروپی کل (مجموع سیستم و محیط) برای نمونه های مختلف این مطالعه

## تغییرات انرژی آزاد گیبس

میدان های شعوری (ط) نوع ۱، نوع ۲ و نوع ۳ به ترتیب توانسته است مقدار انرژی قابل پخش یا به اشتراک گذاری سیستم را به میزان حدود ۹، ۲۴ و ۴۵ درصد نسبت به نمونه های کنترل کاهش دهد.

مقدار میانگین انرژی قابل پخش یا اشتراک گذاری (انرژی آزاد گیبس) مربوط به سه سنجش پایانی مطالعه، در شکل ۹ و جدول ۳ آورده شده است. ارقام مندرج در جدول ۳ نشان می دهد که اعمال

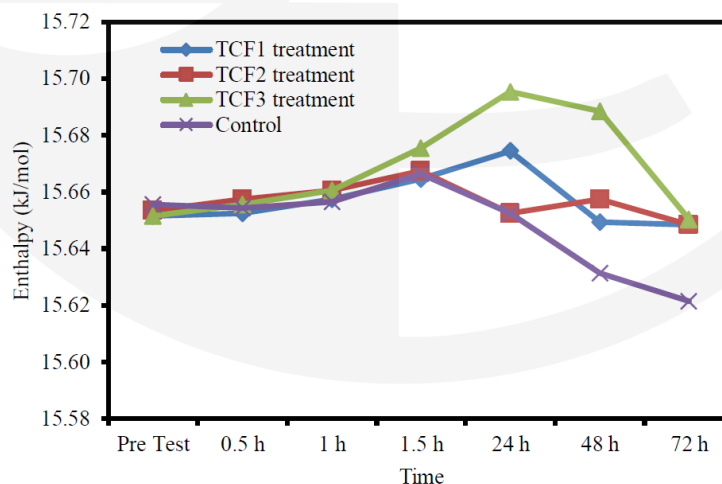


شکل ۹- مقدار انرژی قابل پخش یا اشتراک گذاری (انرژی آزاد گیبس) سیستم در نمونه و کنترل این مطالعه

انرژی اختلافی (محاسبه شده در بخش قبل) به صورت حرارت ظاهر نشده است. شکل ۱۰ به منظور بررسی اینکه آیا انرژی در دسترس برای پخش یا اشتراک گذاری سیستم (محاسبه شده در بخش قبل) به صورت حرارت از مرز محیط خارج شده است یا خیر ترسیم شده و مقدار آنتالپی را در زمانهای مختلف سنجش نمایش می دهد.

## تغییرات آنتالپی

بررسی مقادیر ارائه شده در جدول ۳ نشان می دهد که حداکثر اختلاف بین آنتالپی نمونه های کنترل و نمونه های تحت تاثیر میدان های شعوری (ط)  $0.04 \text{ kJ/mol}$  است که بسیار کمتر از مقدار انرژی است که از دسترس پخش یا اشتراک گذاری سیستم خارج شده است (بیش از  $3 \text{ kJ/mol}$  در مورد تاثیر میدان شعوری (ط) نوع ۱ که بین نمونه ها کمترین مقدار است). بنابراین، مقدار



شکل ۱۰- مقدار آنتالپی نمونه های مختلف و کنترل در این مطالعه

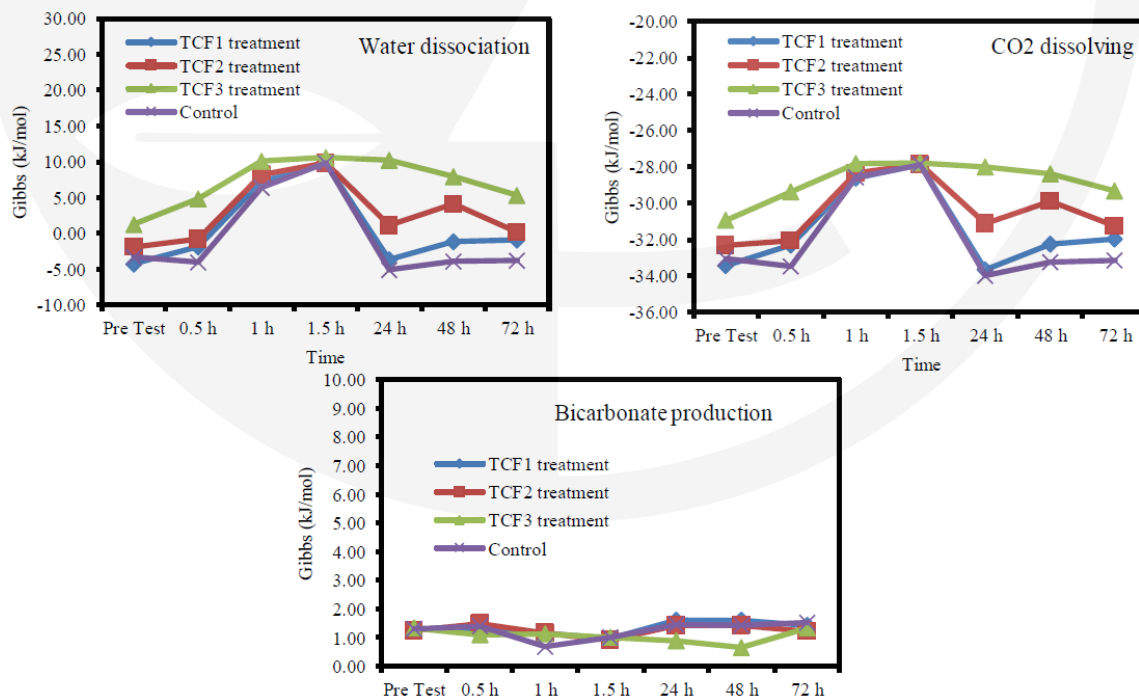
جدید نسبت به وضعیت نمونه های کنترل به نمایش می گذارد. داده های جدول ۴ نشان دهنده آن است که میزان pH نمونه های تحت میدان های شعوری (ط) غالباً با تغییر میزان تجزیه آب و سپس تغییر میزان حل شدن گاز دی اکسید کربن تنظیم شده است. بدین ترتیب که در اعمال میدان های شعوری (ط)، میزان بیشتری گاز دی اکسید کربن نسبت به نمونه های کنترل در آب حل شده اما انرژی آن صرف پیشرفت واکنش تولید بی کربنات نشده، بلکه بیشتر صرف تجزیه آب و افزایش غلظت  $H^+$  و در نتیجه کاهش pH شده است.

### تغییرات انرژی آزاد گیبس در انواع ریز واکنشهای موثر بر pH آب

در شکل ۱۱ سهم هر یک از واکنشهای متصور در آب که به نوعی بر pH آن و انرژی آزاد گیبس موثرند، به نمایش گذاشته شده است. شکل ۱۱ نشان می دهد که واکنش تجزیه آب و حل شدن دی اکسید کربن در آب به ترتیب، بیشترین سهم را در تنظیم انرژی آزاد گیبس در وضعیت جدید نسبت به وضعیت نمونه های کنترل دارا است. جدول ۴ سهم هر یک از واکنش ها را در تنظیم وضعیت

جدول ۴- سهم هر یک از واکنشها در تنظیم وضعیت جدید نسبت به وضعیت نمونه های کنترل

Sample	Gibbs Energy (kJ/mol)				Share of each reaction to control (%)			
	Total	Water ionization	Dissolved CO <sub>2</sub>	Bicarbonate production	Total	Water ionization	Dissolved CO <sub>2</sub>	Bicarbonate production
Control	-36.26	-4.28	-33.45	1.47	-	-	-	-
TCF1	-33.02	-1.93	-32.64	1.55	8.94	72.35	25.18	2.47
TCF2	-27.60	1.81	-30.77	1.36	23.87	70.27	31.04	-1.31
TCF3	-19.79	7.82	-28.58	0.96	45.42	73.47	29.61	-3.08



شکل ۱۱- سهم هر یک از واکنشهای موثر بر pH آب و انرژی آزاد گیبس

## بحث و جمع بندی

در مطالعات سایر محققان گزارش شده است که میدان مغناطیسی اثر افزایش یافته pH بر آب دارد (۱۴). به نحوی که تحت میدان الکترومغناطیسی یونیزاسیون آب تغییر کرده و افزایش یونهای هیدروکسید و جذب یونهای هیدروژن رخ میدهد (۱۵). این در حالی است که تغییر در میزان pH آب خالص دو بار تقطیر (pH=7) تحت تاثیر میدان های مغناطیسی با شدت در محدوده ۰ تا ۲۴۰۰۰ گاوس بدون تغییر گزارش شده است (۱۶). البته پیش از آن، در مطالعه ای تغییر مقداری در حدود ۰/۶۲+ در محدوده ۱۹۰۰-۵۷۰۰ گاوس گزارش شده است (۱۷).

در مطالعات قبلی اثرگذاری میدان های شعوری (ط) بر مواد و خواص آنها گزارش شده است، میدان های شعوری (ط) اثرات متمایزی از دیگر میدان های فیزیکی مانند میدان های مغناطیسی دارند (۱۸) در این آزمایش نیز اثر متمایز میدان شعوری (ط) بر ویژگی های آب تایید می شود. نتایج سنجش میزان pH نشان داد که میدانهای شعوری نوع ۱، ۲ و ۳ بر pH آب موثر بوده و تاثیر آنها متمایز از یکدیگر است. میدان های شعوری (ط) نوع ۱، ۲ و ۳ هر سه باعث کاهش مقادیر pH نمونه های تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) نسبت به کنترل شدند. در این آزمون، با وجود گذشت ۷۲ ساعت از اعمال میدان های شعوری (ط)، اثر میدانها کماکان برقرار مانده است. رفتار نمونه های آزمایش و کنترل در هر سه ناحیه نشان داده شده در شکل ۳C در اینجا به تفصیل مورد بحث قرار گرفته است.

pH آب خالص تابعی از پارامترهای مختلف محیطی مانند دما (T)، فشار (P) و دی اکسید کربن (CO<sub>2</sub>) است. بر اساس مفروضات این مطالعه، TCFها از دیگر عوامل موثر بر pH آب خالص هستند. بنابراین، می توانیم pH را تابعی از این پارامترها به شکل زیر بنویسیم:

$$pH = f(T, P, CO_2, \dots, TCFs) \quad (2)$$

در یک محیط آزمایشگاهی استاندارد میتوان پارامترهای محیطی (دما، فشار و ...) را برای نمونه های آزمایش و شاهد تقریباً یکسان در نظر گرفت. با این حال، سه نوع TCF پارامترهای متفاوتی برای نمونه ها و کنترل در نظر گرفته می شوند. با این وجود، بر اساس بحث های ارائه شده، یکی از مفروضات در مورد اثر TCFs بر pH، اثر TCFs بر سرعت انحلال دی اکسید کربن در نمونه های آب است. به عبارت دیگر، TCFs ممکن است حداقل یکی از پارامترهای محیطی موثر بر pH آب را در نمونه ها و کنترل تغییر دهد.

اولین اندازه گیری pH در زمان پیش آزمون (که در شکل ۳C با t<sub>0</sub> مشخص شده است) تفاوت ۱۰ درصدی بین نمونه های آزمایش و کنترل را نشان می دهد. قبل از اولین اندازه گیری pH، درب ظروف نمونه های آب مقطر دوبار تقطیر برداشته شد و نمونه های آب بلافاصله در معرض هوای محیط آزمایشگاه قرار گرفتند و در نتیجه انحلال دی اکسید کربن در نمونه های آب آغاز شد. برای به حداقل رساندن خطاهای خواندن و اندازه گیری انسان و دستگاه، یک سیستم اندازه گیری pH و یک تکنسین آزمایشگاه در این مطالعه مشغول به کار شدند. بنابراین تاخیرهای زمانی متفاوتی در قرائت pH اندازه گیری شده توسط تکنسین وجود داشت و در

نتیجه انحلال دی اکسید کربن در نمونه های آب متفاوت بود. این منجر به اختلاف ۱۰ درصدی بین نمونه های آزمایش و کنترل شد.

تغییر pH آب خالص در معرض هوا یک پدیده طبیعی در مورد مولکولهای آب است. بر اساس گزارش سایر محققان در مطالعات قبلی، pH آب خالص تقریباً دو ساعت پس از اولین بار قرار گرفتن در معرض دی اکسید کربن موجود در هوا به حداقل مقدار خود می رسد و انحلال دی اکسید کربن در آب در کمتر از ۱۰ ساعت تثبیت می شود.

در این مطالعه تغییر pH آب تحت تاثیر TCFs بررسی شده است. به دلیل قرار گرفتن هر دو نمونه آزمایش و شاهد در معرض دی اکسید کربن موجود در هوا، تغییرات pH آب در هر دو نمونه آزمایش و شاهد در طول آزمایش مشاهده میشود. استفاده از تیمار TCF بر نمونه ها تنها در ۱،۵ ساعت اول مطالعه بود. اندازه گیری pH آب نشان میدهد که پس از ۱،۵ ساعت از شروع آزمایش، نمونه های آزمایش و شاهد به حداقل مقدار میرسند (که در شکل ۳C با t<sub>1.5</sub> مشخص شده است). سه اندازه گیری آخر pH بعد از ۲،۴، ۴،۸ و ۷،۲ ساعت انجام میشود تا از پایداری انحلال دی اکسید کربن در آب اطمینان حاصل شود. با مقایسه رفتار نمونه های آزمایش و کنترل در ساعاتهای ۲،۴، ۴،۸ و ۷،۲ که به ترتیب با t<sub>2.4</sub>، t<sub>4.8</sub> و t<sub>7.2</sub> در شکل ۳C مشخص شده اند، تاثیر TCF بر نمونه های آزمایشی قابل مشاهده و تایید است.

محاسبه پارامترهای ترمودینامیکی نشان داد که هر سه نوع میدان شعوری (ط) باعث کاهش آنتروپی کل یا به عبارتی باعث کاهش قابلیت دسترسی سیستم به انرژی قابل پخش یا اشتراک گذاری شده اند. اگرچه، میزان کاهش ایجاد شده در هر یک از میدان های شعوری (ط) نامبرده با یکدیگر متفاوت بوده و مقدار آن برای میدان شعوری (ط) نوع ۳ بیشترین و در مورد میدان شعوری (ط) نوع ۱ کمترین است. حداکثر اختلاف بین آنتالپی نمونه های کنترل و نمونه های تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) ۰،۰۴ kJ/mol بود که بسیار کمتر از مقدار انرژی است که از دسترس پخش یا اشتراک گذاری سیستم خارج شده است (بیش از ۳ kJ/mol در مورد تاثیر میدان شعوری (ط) نوع ۱ که بین نمونه ها کمترین مقدار است). بنابراین، مقدار انرژی اختلافی به صورت حرارت ظاهر نشده است. با توجه به مدل پیشنهادی برای مواد که در آن برای همه مواد سطحی از ذهن قائل شده است (۱۹)، از دسترس پخش یا اشتراک گذاری خارج شدن مقادیر انرژی ذکر شده را می توان به ذهن ماده ربط داد. به عبارت دیگر، اعمال میدان شعوری (ط) بر ماده و تعامل آن با ذهن ماده سبب شده است که ماده رفتاری جدید بروز نماید که در این حالت معادل آن است که انرژی قابل پخش یا اشتراک گذاری سیستم کمتر از حالت نمونه های کنترل باشد.

بررسی تغییرات انرژی آزاد گیبس در انواع ریز واکنشهای موثر بر pH آب و محاسبه سهم هر یک از واکنش ها در تنظیم وضعیت نمونه های تحت میدانهای شعوری (ط) نسبت به وضعیت نمونه های کنترل نشان داد که در اعمال میدانهای شعوری (ط)، میزان بیشتری گاز دی اکسید کربن نسبت به نمونه های کنترل در آب حل شده اما انرژی آن صرف پیشرفت واکنش تولید بیکربنات نشده، بلکه بیشتر صرف تجزیه آب و افزایش غلظت H<sup>+</sup> و در نتیجه کاهش



1. Oparin AI. The origin of life on the earth. 1957(3rd Ed).
2. Bernal JD. The Origin of Life: Weidenfeld & Nicolson; 1967.
3. Frenkel-Pinter M, Rajaei V, Glass JB, Hud NV, Williams LD. Water and life: The medium is the message. Journal of molecular evolution. 2021;89(1):2-11.
4. Ball P. Water is an active matrix of life for cell and molecular biology. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2017;114(51):13327-35.
5. Fortner P, Belon P, Sainte-Laudy J, Poitevin B, Benveniste J. Human basophil degranulation triggered by very dilute antiserum against IgE. Nature. 1988;333:30.
6. Radin D, Hayssen G, Emoto M, Kizu T. Double-blind test of the effects of distant intention on water crystal formation. Explore. 2006;2(5):408-11.
7. Emoto M. Healing with water. The journal of alternative & complementary Medicine. 2004;10(1):19-21.
8. Stillinger FH. Proton transfer reactions and kinetics in water. Theoretical chemistry: advances and perspectives. 1978;3:177-234.
9. Agmon N, Bakker HJ, Campen RK, Henchman RH, Pohl P, Roke S, et al. Protons and hydroxide ions in aqueous systems. Chemical reviews. 2016;116(13):7642-72.
10. Eigen M, De Maeyer L. Self-dissociation and protonic charge transport in water and. Proceedings of the Royal Society of London Series A Mathematical and Physical Sciences. 1958;247(1251):505-33.
11. Natzle WC, Moore CB. Recombination of hydrogen ion (H<sup>+</sup>) and hydroxide in pure liquid water. The Journal of Physical Chemistry. 1985;89(12):2605-12.
12. Fricke G, Carpenter R, Battino R. Effect of Various Gases on the pH of Water. The Journal of Physical Chemistry. 1973;77(6):826-7.
13. Taheri MA. Human from Another Outlook (2nd Edition)2013.

14. Gonet B. Influence of constant magnetic fields on certain physiochemical properties of water. *Bioelectromagnetics: Journal of the Bioelectromagnetics Society, The Society for Physical Regulation in Biology and Medicine, The European Bioelectromagnetics Association.* 1985;6(2):169-75.
15. Mghaiouini R, Elmlouky A, Salah M, Al-Antary TM, Monkade M, El Bouari A, et al. Effect of electromagnetic fields on the ph of water under kinetic conditions. *Fresenius Environmental Bulletin.* 2020;29:7922-33.
16. Quickenden T, Betts D, Cole B, Noble M. Effect of magnetic fields on the pH of water. *The Journal of Physical Chemistry.* 1971;75(18):2830-1.
17. K. M. Joshi PVK. Effect of Magnetic Field on the Physical Properties of Water. *Journal of Indian Chemical Society,* . 1966;43.
18. Taheri M, Payervand F, Ahmadkhanlou F, Torabi S, Semsarha F. Distinction of Consciousness Fields According to Taheri from Other Conventional Physical Fields: Evaluating the Magnetic Properties of Materials. 2021.
19. Taheri MA, Payervand F, Ahmadkhanlou F, Semsarha F. The Theory of the Existence of the "Mental Body in Matter" Based on the Experimental Laboratory Results and Taheri Consciousness Fields. *Journal of Cosmointel.* 2022;1(4):20-31.

## پیوست: مبانی تئوریک مرتبط با مفهوم pH و ترمودینامیک آب

در متون شیمی، از واژه pH برای بیان خاصیت اسیدی یا بازی بودن یک محلول مایع استفاده می‌کنند. استفاده از این واژه به طور گسترده در بیولوژی و کشاورزی نیز کاربرد دارد. واژه pH به معنای «پتانسیل یون هیدروژن»<sup>۱</sup> است. این مفهوم در سال ۱۹۰۹ توسط بیوشیمیست دانمارکی، «سورن سورنسن» ارائه شد. او بیان کرد که pH یک محلول، معیاری از غلظت یون هیدروژن موجود در آن یا به عبارتی برابر با لگاریتم منفی غلظت یون‌های هیدروژن است. اگر این تعریف را برای غلظت یون هیدرونیوم بنویسیم خواهیم داشت:

$$1) \text{pH} = -\text{Log} ([\text{H}^+])$$

در سال ۱۹۲۴، سورنسن متوجه شد که pH یک محلول، تابعی از «فعالیت»<sup>۲</sup> یون  $\text{H}^+$  است و با غلظت، ارتباطی ندارد. بدین ترتیب، وی تعریف جدیدتری برای pH ارائه داد. بر اساس این تعریف، pH یک محلول از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$2) \text{pH} = -\text{Log} (a[\text{H}^+])$$

در این رابطه،  $a[\text{H}^+]$  بر فعالیت (غلظت موثر) یون هیدرونیوم تاکید دارد. فعالیت یک یون، تابعی از متغیرهای بسیاری است که غلظت، یکی از آن‌ها به شمار می‌آید.

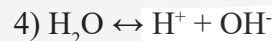
به دلیل دشواری اندازه‌گیری دقیق فعالیت  $\text{H}^+$  در بیشتر محلول‌ها، اتحادیه بین‌المللی شیمی محض و کاربردی (آیوپاک) و موسسه بین‌المللی استانداردسازی (NBS)، میزان pH را به صورت مقدار خوانده شده در pHسنج‌هایی تعریف می‌کنند که در برابر محلول‌های بافر، استانداردسازی شده‌اند. صحیح‌ترین روش برای اندازه‌گیری pH یک نمونه آب، روش پتانسیومتری است. روش پتانسیومتری مبتنی بر معادله نرنست است که رابطه بین پتانسیل یک جفت الکتروود و فعالیت یون هیروژن را تعریف می‌کند:

$$3) E = E_0 - (2.303 RT/nF) \times \log (a[\text{H}^+])$$

جاییکه E پتانسیل کل بین دو الکتروود (mV) و  $E_0$  پتانسیل استاندارد وابسته به دمای الکتروود است. R ثابت عمومی گازهاست،  $(\text{Jmol}^{-1}\text{K}^{-1})$ ، T دمای مطلق  $(\text{K}^\circ)$ ، n ظرفیت (بار) یون ( $n=1$  برای یون هیدروژن)، F ثابت فارادی  $(\text{Cmol}^{-1})$  و  $a[\text{H}^+]$  فعالیت یون هیدروژن است.

## pH آب خالص

آب همواره به صورت مولکول‌های  $\text{H}_2\text{O}$  نیست، بلکه مولکول‌های آب در واکنش با یکدیگر، یون‌های هیدرونیوم ( $\text{H}^+$ ) و هیدروکسید ( $\text{OH}^-$ ) تولید می‌کنند:



به این پدیده، یونیزه شدن خود به خودی آب می گویند. غلظت یون هیدرونیوم و یون هیدروکسید در آب خالص با یکدیگر برابرند. مولاریته یون های هیدرونیوم و هیدروکسید نیز در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد، هر دو مقداری برابر با ۱۰-۷ دارند. در نتیجه می توان یک ثابت تعادل برای یونیزه شدن آب در نظر گرفت. این ثابت تعادل از رابطه زیر بدست می آید:

$$5) K_w = [H^+] \times [OH^-]$$

$$6) (-\log_{10} [H^+]) + (-\log_{10} [OH^-]) = -\log_{10} K_w$$

$$7) pH + pOH = pK_w$$

مقدار عددی بالا با دما متغیر است به نحوی که pH آب خالص در صفر و شصت درجه سانتیگراد به ترتیب برابر با ۷٫۵ و ۶٫۵ می باشد.

### - اثر دی اکسید کربن بر pH آب

### - آب خالص

یکی از منابع اصلی اسیدی شدن آب، دی اکسید کربن هواست. جو به طور متوسط حاوی ۰٫۰۳۲٪ دی اکسید کربن است که برای کاهش میزان pH آب کافی است. در حضور گاز CO<sub>2</sub>، از یک طرف CO<sub>2</sub> حل شده به اسید کربنیک تبدیل شده و از طرف دیگر با CO<sub>2</sub> گازی مبادله می شود:



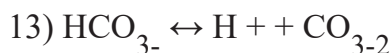
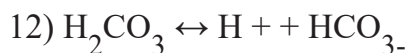
جایی که g و aq به ترتیب به فازهای گازی و حل شده اشاره می کنند. اگر چه غلظت CO<sub>2</sub>(aq) بسیار بیشتر از غلظت H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (از مرتبه ۱۰<sup>-۳</sup> برابر) است، در اینجا غلظت همه CO<sub>2</sub> حل شده با [H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>] نمایش داده می شود. براساس قانون هنری، تعادل بین فازهای گازی و حل شده با قابلیت حل شدن مولی K<sub>0</sub> نشان داده می شود:

$$10) K_0 = \frac{H_2CO_3}{P_{CO_2}}$$

جایی که P<sub>CO<sub>2</sub></sub> فشار جزئی اتمسفری CO<sub>2</sub>، بر حسب atm، قابلیت حل شدن بر حسب mol/L.atm و غلظت CO<sub>2</sub> حل شده، [H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>]+[CO<sub>2</sub>(aq)] بر حسب mol/L است. غلظت متوسط CO<sub>2</sub> برابر با ۳۸۷ ppm است. به عبارت دیگر، فشار جزئی متوسط گاز دی اکسید کربن برابر با 387\*10<sup>-6</sup> atm می باشد. بنابراین، مقدار [H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>] عبارت است از:

$$11) [H_2CO_3] = [CO_2 (g)] = P_{CO_2} \times K_0$$

H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> در آب مطابق روابط زیر تجزیه می شود:



جایی که ثابت تعادل یا ثابت اسیدیته در آب خالص برابر است با:

$$14) K_1 = \frac{[H^+][HCO_3^-]}{[H_2CO_3]}$$

$$15) K_2 = \frac{[H^+][CO_3^{2-}]}{[HCO_3^-]}$$

غلظت کل کربن غیر آلی حل شده (DIC) به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$16) C_T = [CO_2(aq)] + [H_2CO_3] + [HCO_3^-] + [CO_3^{2-}] = a + b + c$$

$$17) a = [H_2CO_3] + [CO_2(aq)]$$

$$18) b = [HCO_3^-]$$

$$19) c = [CO_3^{2-}]$$

غلظت کل کربن غیر آلی حل شده را می‌توان برحسب ثابتهای تفکیک و غلظت اجزای کربن به صورت زیر بازنویسی کرد:

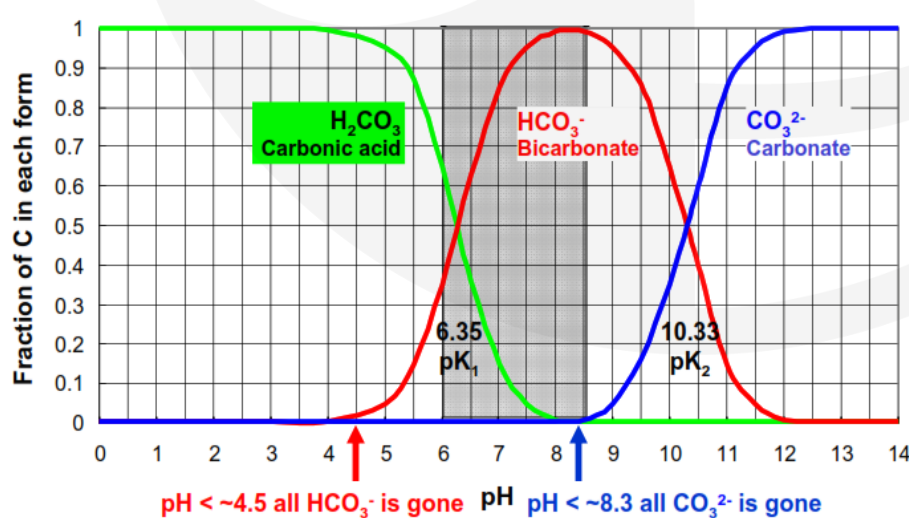
$$20) C_T = \left( \frac{[H^+]}{K_1} + 1 + \frac{K_2}{[H^+]} \right) [HCO_3^-]$$

بنابراین، غلظت اجزای کربن موجود در آب می‌تواند بر اساس غلظت کل کربن غیر آلی حل شده بدست آید:

$$21) [HCO_3^-] = \frac{[H^+]K_1}{[H^+]^2 + [H^+]K_1 + K_1.K_2} \times C_T$$

$$22) [H_2CO_3] = [CO_2(aq)] = \frac{[H^+]^2}{[H^+]^2 + [H^+]K_1 + K_1.K_2} \times C_T$$

$$23) [CO_3^{2-}] = \frac{K_1.K_2}{[H^+]^2 + [H^+]K_1 + K_1.K_2} \times C_T$$



شکل ۵- سهم نسبی  $[H_2CO_3]$ ،  $[HCO_3^-]$  و  $[CO_3^{2-}]$  نسبت به کل محتوای کربن بر حسب pH آب خالص

سهم نسبی  $[H_2CO_3]$ ،  $[HCO_3^-]$  و  $[CO_3^{2-}]$  نسبت به کل محتوای کربن بر حسب pH آب خالص، در شکل ۲ نشان داده شده است.

ثابت های تفکیک توابعی از دما هستند. از آنجا که اغلب، آب خالص را می توان بعنوان یک محلول ایده آل در نظر گرفت، رابطه ثابتهای تفکیک در آن در شوری صفر درصد به صورت زیر است:

$$24) pK_0 = -2622.38/T - 0.0178471T + 15.5873 \text{ (Harned and Davis, 1943)}$$

$$25) pK_1 = 3404.71/T + 0.032786T - 14.8435 \text{ (Harned and Davis, 1943)}$$

$$26) pK_2 = 2902.39/T + 0.02379T - 6.4980 \text{ (Harned and Scholes, 1941)}$$

$$27) \ln K_w = 148.9802 - 13847.26/T - 23.6521 \ln T \text{ (Dickson and Riley, 1979)}$$

که در آن T دمای مطلق بر حسب کلوین است.

### – آب ناخالص

مقادیر K به غلظت حل شونده (ناخالصی) موجود در آب نیز وابسته است، زیرا تشکیل مخلوط یونهای حل شونده، بین یونها و مولکولهای کربنیک موجود در محلول مانع از این می شود که مولکولها و یونهای کربنیک به طور کامل تشکیل شود. بنابراین در معادله های ترمودینامیک، باید غلظتها با فعالیتشان<sup>۵</sup> که مقداری کمتر از غلظت دارند، جایگزین شوند. قابلیت حل شدن ترمودینامیکی گاز کربنیک در آب برابر است با:

$$28) K_0 = \frac{a_{H_2CO_3}}{P_{CO_2}} = \frac{\gamma_a [H_2CO_3]}{P_{CO_2}}$$

جایی که عموماً، ضریب فعالیت،  $\gamma$ ، کوچکتر از یک است. اما، در محلول ایده آل با غلظت حل شونده صفر یا قدرت یونی (I) صفر، ضریب فعالیت برابر با یک است. در محلولهای غیر ایده آل T ثابتهای ترمودینامیکی و اسیدیتی اولین و دومین تفکیک اسید کربنیک عبارتند از:

$$29) K_1 = \frac{a_H \cdot a_{HCO_3^-}}{a_{H_2CO_3}} = \frac{\gamma_H [H^+] \cdot \gamma_b [HCO_3^-]}{\gamma_a [H_2CO_3]}$$

and

$$30) K_2 = \frac{a_H \cdot a_{CO_3^{2-}}}{a_{HCO_3^-}} = \frac{\gamma_H [H^+] \cdot \gamma_c [CO_3^{2-}]}{\gamma_b [HCO_3^-]}$$

در عمل به جای pH،  $[H^+]$  اندازه گیری می شود، بنابراین در روابط بالا به جای  $[H^+]$  از  $PH-10$  استفاده می شود. علاوه بر این، ثابتهای تفکیک معمولاً به صورت زیر داده می شوند:

$$31) pK = -\log_{10} K \text{ or } K = 10^{-pK}$$

در غلظتهای نمک پایین (کمتر از ۴۰۰ mg/L)، می‌توان مقادیر ثابتهای تفکیک آب خالص را با کمک تئوری Debye-Huckel تصحیح کرد و ثابتهای تفکیک آب شور را بدست آورد. مقادیر تقریبی ثابتهای تفکیک آب با شوری S بر حسب mg/L عبارتند از:

$$32) pK_1' = pK_1 - \frac{0.5\sqrt{I}}{1 + 1.4\sqrt{I}}$$

$$33) pK_2' = pK_2 - \frac{2\sqrt{I}}{1 + 1.4\sqrt{I}}$$

جایی که I قدرت یونی آب بوده و رابطه آن با شوری از رابطه تقریبی زیر بدست می‌آید:

$$34) I \approx 2.5 \times 10^{-5} S$$

### ترمودینامیک واکنشهای شیمیایی

هرگونه تغییر شیمیایی با گرفتن یا دادن انرژی، معمولاً به شکل گرما همراه است. از اینرو، بررسی این تغییرات انرژی که در قلمرو ترمودینامیک شیمیایی است، ابزار قدرتمندی در پیش بینی پیشرفت و میزان پیشرفت یک واکنش است. از آنجا که این پیش بینی‌ها اطلاعاتی درباره خواص انرژیایی واکنش‌ها و محصولات آنها هستند، لازم نیست که به خود واکنش پرداخته شود. به عبارت دیگر اینها خواص توده‌ای ماده هستند و ترمودینامیک شیمیایی یک دورنمای کاملاً ماکروسکوپی است.

در اغلب واکنشهای شیمیایی که در آزمایشگاه انجام می‌گیرند، سیستم معمولاً به اتمسفر راه دارد (فشار ثابت است) و آزمایش در دمای اتاق انجام می‌شود (دمای نسبتاً ثابت/ گرمای داده شده پراکنده می‌شود). در چنین شرایطی (دما و فشار ثابت) می‌توان دو تابع حالت مفید، تحت عنوان آنتالپی و انرژی آزاد گیبس تعریف کرد. آنتالپی برابر با گرمایی (qp) است که در فشار ثابت در یک فرایند، داده یا گرفته می‌شود. انرژی آزاد گیبس تعیین کننده آن است که آیا یک تغییر شیمیایی از نظر ترمودینامیکی امکان پذیر است یا خیر. علاوه بر این، جهت و اندازه تغییر شیمیایی را معین می‌کند.

### انرژی آزاد گیبس

تابع انرژی آزاد گیبس به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$35) G = H - T.S$$

جایی که در آن H آنتالپی، S آنتروپی و T دمای سیستم است. انرژی آزاد گیبس یک تابع حالت است. بنابراین، برای هر گونه تغییر حالتی می‌توان رابطه مهم زیر را نوشت:

$$36) \Delta G = \Delta H - T. \Delta S$$

در واکنشهای خودبخودی، همواره، تغییرات انرژی گیبس کمتر از صفر است ( $\Delta G < 0$ ). انرژی آزاد گیبس برای واکنشهای معمول، در شرایط استاندارد (فشار یک اتمسفر، دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و غلظت موثر یک مول بر لیتر) محاسبه شده و در جداول مختلف قابل دستیابی است. انرژی آزاد گیبس استاندارد برای یک واکنش شیمیایی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$37) \Delta G^\circ = \sum \Delta G_f^\circ (\text{products}) - \sum \Delta G_f^\circ (\text{reactants})$$

جایی که

$$38) \Delta G_f^\circ = \Delta H_f^\circ - T. \Delta S_f^\circ$$

انرژی گیبس استاندارد یک واکنش، جزء خواص واکنش است و با ادامه یافتن آن واکنش تغییر نمی‌کند.

لازم به ذکر است که  $\Delta G$  بیشینه مقدار انرژی است که می‌تواند از سیستم آزاد شود و کار مفید انجام دهد یا باعث برقراری یک واکنش شیمیایی شود. یکی از مشکلات جدی تابع گیبس خصوصاً در زمینه شیمی، این است که گرچه  $G$  دارای واحدهای انرژی است، اما یکی از مهمترین خواص انرژی که همان بقاء است را ندارد. بنابراین، اگرچه ممکن است کاهش یابد، لازم نیست که انرژی در جایی دیگر افزایش یابد. کمیت  $-\Delta G$  مرتبط با یک فرآیند، نشان دهنده مقدار انرژی است که "به اشتراک گذاشته و پخش میشود"، که همانا به معنای افزایش آنتروپی کل است. انرژی گیبس هیچ واقعیت فیزیکی به عنوان خاصیت ماده ندارد، این در حالی است که آنتالپی و آنتروپی را می‌توان به کمیت و توزیع انرژی در مجموعه‌ای از مولکولها مرتبط کرد.

### رابطه بین انرژی آزاد گیبس و ثابت تعادل واکنش شیمیایی

هر واکنش شیمیایی دارای یک ثابت تعادل مشخصه ( $K_{eq}$ ) تحت مجموعه‌ای از شرایط است. ثابت تعادل هر واکنش شیمیایی ثابت است و تنها با دما تغییر می‌کند. ثابت تعادل به صورت نسبت حاصلضرب غلظت موثر محصولات به حاصلضرب غلظت موثر واکنش دهنده‌ها تعریف می‌شود:



$$40) K_{eq} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

بر خلاف ثابت تعادل و انرژی گیبس استاندارد یک واکنش که جزء خواص واکنش بوده و با ادامه یافتن آن واکنش تغییر نمی‌کنند، انرژی آزاد گیبس واکنش با ادامه یافتن واکنش تغییر می‌کند و در صورتی که واکنش به سمت تعادل برود به صفر می‌رسد. مقدار انرژی آزاد گیبس یک واکنش از طریق رابطه زیر به انرژی گیبس استاندارد و نسبت حاصلضرب غلظت موثر محصولات و واکنش دهنده‌های موجود در آن واکنش ( $Q$ ) مرتبط است:

$$41) \Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$$

جایی  $R$  ثابت گازها و  $T$  دما بر حسب کلوین است. در شرایطی که واکنش در حالت تعادل است ( $\Delta G = 0$ )، رابطه فوق به صورت زیر بازنویسی می‌شود:

$$42) \Delta G^\circ_{rxn} = - RT \ln K_{eq}$$

### آنتالپی

از آنجا که اغلب فرایندهایی که در آزمایشگاه، در سطح زمین و در موجودات زنده انجام می‌شود تحت فشار یک اتمسفر هستند، رابطه آنتالپی به شکل قانون اول ترمودینامیک نوشته می‌شود. تغییرات آنتالپی یک فرایند برابر است با:

$$43) \Delta H \equiv qp = \Delta U + P\Delta V$$

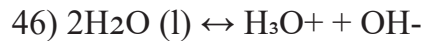
وقتی یک ماده گرما جذب می‌کند، دمای آن افزایش می‌یابد. آنتالپی یک سیستم از طریق رابطه زیر با دما افزایش پیدا می‌کند:

$$44) \Delta H = CP\Delta T$$

از آنجا که افزایش دما باعث انبساط ماده می‌شود، افزایش آنتالپی اندکی بیشتر از افزایش انرژی درونی ماده است. اختلاف بین وابستگی آنتالپی و انرژی درونی به دما تنها برای گازها چشمگیر است. زیرا ضرایب انبساط گرمایی مایعات و جامدات بسیار کوچک می‌باشد. با استفاده از رابطه گیبس - هلهولتز می‌توان آنتالپی یک واکنش را به انرژی آزاد گیبس و ثابت تعادل واکنش نسبت داده و آن را محاسبه نمود:

$$45) \left( \frac{\partial \left( \frac{G}{T} \right)}{\partial T} \right) P = -\frac{H}{T^2}$$

با توجه به مدل توسعه یافته توسط Joback و همکارانش برای تخمین ثابت تعادل واکنشهای مرتبط با گیر افتادن دی اکسید کربن در آب بر حسب دما و با استفاده از رابطه گیس-هلپولتز می توان آنتالپی واکنشهای زیر را بدست آورد:



$$48) \Delta H_{\text{rxn}, i}^{\circ} = R \cdot (\text{BiT} - \text{Ci} + \text{DiT}^2)$$

جایی که ضرایب مندرج در رابطه فوق از جدول ۱ استخراج میشود.

جدول ۱- ضرایب ثوابت تعادل های شیمیایی

Reaction	Ai	Bi	Ci	Di
Equation 6	1.3598E+02	-2.2937E+01	-1.3592E+04	0
Equation 7	2.3429E+02	-3.7203E+01	-1.2216E+04	0
Equation 8	1.6148E+02	-2.7397E+01	-9.9211E+03	0
Equation 10	1.7057E+01	0	0	-3.4860E-02

آنتالپی حل شدن دی اکسید کربن در آب را می توان از طریق رابطه وابسته به دمای موجود برای ثابتهای هنری و با استفاده از رابطه زیر تخمین زد:

$$49) \left[ \frac{\partial \ln H}{\partial (1/T)} \right] = \Delta_{\text{sin}} H / R$$

جایی که رابطه ثابت هنری با دما عبارت است از:

$$50) \ln (H/\text{MPa}) = -6.8346 + 1.2817 \times 10^4/T - 3.7668 \times 10^6/T^2 + 2.997 \times 10^8/T^3$$

بنابراین با مشتق گیری داریم:

$$51) \Delta_{\text{sin}} H = 106.56 - 6.2634 \times 10^4/T + 7.475 \times 10^6/T^2$$

جایی که  $\Delta_{\text{sin}} H$  بر حسب kJ/mol است.

اندرسون با استفاده از معادله کلایپرون آنتالپی واکنش هیدرات دی اکسید کربن به بخار دی اکسید کربن و آب را به صورت زیر گزارش کرده است:

$$52) \Delta H_f / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = \{62.9 - 0.53(T/\text{K} - 273.15)\}$$

آنتروپی یکی از اساسی ترین مفاهیم علم فیزیک است. این کمیت عموماً به اشتباه معیاری از بی نظمی دانسته می شود (رفرنس). در حالی که، آنتروپی معیاری از پخش شدن و به اشتراک گذاشته شدن انرژی گرمایی درون سیستم است. در نتیجه این پخش شدن و به اشتراک گذاشته شدن، انرژی گرمایی در حجم بزرگتری از فضا پخش شده یا در میکرو حالت های غیر قابل دسترسی از سیستم به اشتراک گذاشته می شود. توزیع انرژی گرمایی در یک سیستم با تعداد میکرو حالت های کوانتیزه شده ای که در دسترس هستند، مشخص می شود. هر چه تعداد این حالتها بیشتر باشد، آنتروپی سیستم بیشتر است. بنابراین تعریف:

$$53) S = k \cdot \ln \Omega$$

جایی که  $k$  ثابت بولتزمن و  $\Omega$  تعداد میکرو حالت های مرتبط با ماکرو حالت داده شده سیستم است.

آنتروپی یک جامد کاملاً منظم در صفر درجه کلوین برابر با صفر است. آنتروپی مطلق یک ماده در هر دمایی بالاتر از صفر کلوین با محاسبه مقدار گرمای لازم برای آوردن دمای ماده از صفر کلوین به دمای مورد نظر تعیین می شود:

$$54) S_{0 \rightarrow T} = \int_0^T \frac{C_p(T)}{T} dt$$

باید توجه داشت که معیار خود بخودی بودن یک تغییر، آنتروپی سیستم و محیط یا به عبارتی آنتروپی کل است:

$$55) \Delta S_{total} = \Delta S_{surr} + \Delta S_{sys}$$

تنها راه اینکه آنتروپی محیط تحت تاثیر قرار بگیرد این است که با سیستم تبادل گرما کند:

$$56) \Delta S_{surroundings} = \frac{q_{surr}}{T}$$

از آنجا که اغلب واکنش ها یا گرمازا یا گرماگیر هستند، باعث جریان گرما از مرز سیستم می شوند. تغییر آنتالپی واکنش به صورت جریان گرما از محیط به درون سیستم تعریف می شود به نحوی که فشار ثابت است، بنابراین، گرمای جریان یافته از محیط برابر با  $-q_p$  است که باعث تغییر آنتروپی محیط به اندازه زیر می شود:

$$57) \frac{-q_p}{T} = -\frac{\Delta H}{T}$$

بنابراین داریم:

$$58) \Delta S_{total} = \frac{-\Delta H}{T} + \Delta S_{sys}$$

با ضرب کردن  $(-T)$  در طرفین:

$$59) -T \Delta S_{total} = \Delta H - T \Delta S_{sys}$$

در مقایسه با رابطه  $\Delta G$  می توان گفت که:

$$60) -T \Delta S_{total} = \Delta G$$

# بررسی تاثیر میدان های شعوری طاهری بر رده ی سلولی HEK-293 در تولید ATP با سنجش فعالیت لوسیفرازی

محمدعلی طاهری<sup>۱</sup>، سارا ترابی<sup>۲</sup>، فرید سمسارها<sup>۳\*</sup>

\*نویسنده مسئول:

انستیتو بیوشیمی و بیوفیزیک (IBB)، دانشگاه تهران، تهران، ایران

پست الکترونیکی:

Semsarha@alumni.ut.ac.ir

DOI: [doi.org/10.61450/joci.FA.v1i9.143](https://doi.org/10.61450/joci.FA.v1i9.143)

۱. بخش تحقیق و توسعه Sciencefact، مرکز تحقیقات Cosmointel Inc، اتاریو، کانادا
۲. دپارتمان زیست گیاهی، دانشکده زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۳. انستیتو بیوشیمی و بیوفیزیک (IBB)، دانشگاه تهران، تهران، ایران

## چکیده

میدان های شعوری (ط) متنوعی با کارکردهای مختلف توسط محمد علی طاهری معرفی شده است. وجود این میدان ها نه تنها در فاز اولیه در آزمایش های مختلف بررسی شده است، بلکه شواهد تجربی از تئوری های محمد علی طاهری مانند وجود "ذهن در ماده" نیز مشاهده شده است. هدف از مطالعه حاضر، بررسی تاثیر میدان های شعوری (ط) ۱، ۲ و ۳ بر فرایند تولید ATP یا انرژی زیستی در رده ی سلولی انسانی است. در این آزمایش، از رده ی سلولی انسانی HEK-293 در محیط کشت سلولی و در ساعت ۲۴ رشد استفاده شده است. سپس با استفاده از اندازه گیری فعالیت آنزیم لوسیفراز، سنجش غلظت ATP در نمونه و کنترل با دقت بالا صورت گرفته است. نتایج نشان داد که میدان های شعوری (ط) ۱، ۲ و ۳ به ترتیب منجر به افزایش تعداد مولکول های ATP در مقایسه با کنترل شدند. به دلیل محدودیت منابع سوخت سلولی و همچنین زمان کوتاه اعمال تیمار میدان های شعوری (ط)، این افزایش سطح ATP نمی تواند از طریق مسیر معمول زیستی اکسیداسیون گلوکز در سیتوسل و میتوکندری فراهم آمده باشد. بنابراین، به نظر می رسد مسیر جایگزین دیگری وجود داشته باشد. این احتمال وجود دارد که میدان های شعوری (ط) بر یونیزاسیون مولکول های آب در فضای بین دو غشا میتوکندری اثر بگذارد و منجر به تولید بیشتر ATP از طریق حفظ اختلاف غلظت پروتون شود. آنچه این امکان را فراهم می کند وجود نوعی ذهن در سلول است. مطابق با تئوری طاهری، اطلاعات منتقل شده از طریق میدان های شعوری (ط) توسط ذهن سلول دریافت شده و در نتیجه ی آن یونیزاسیون مولکول های آب در فضای بین دو غشا اتفاق می افتد. در جمع بندی، به نظر می رسد صرف نظر از سیستم زیستی، تحت تاثیر میدان های شعوری (ط)، راه جایگزینی برای افزایش ATP به طور سریع وجود دارد که با افزایش اطلاعات و کاهش آنتروپی سیستم همراه است.

**کلیدواژه ها:** ATP؛ میدان های شعوری طاهری؛ ذهن سلول؛ آنتروپی؛ اطلاعات؛ لوسیفراز؛ یونیزاسیون آب؛ اکسایش گلوکز

عروقی، آلیزایمر، اسکروز جانبی آمیوتروفیک (ALS) نیز در مطالعه ای مرور شده است (۱۱).

علاوه بر نقش ATP در مولکول ذخیره کننده انرژی بودن، در مفهوم اطلاعات زیستی هم از آن یاد می شود. اطلاعات در سیستمهای زیستی، عموماً تعبیر گوناگونی دارد. طبق تعریف شانون از اطلاعات، افزایش اطلاعات از سیستم با کاهش آنتروپی در آن رابطه دارد. آنتروپی نیز مقیاسی از پخش شدن و به اشتراک گذاشتن انرژی درون سیستم است. از سویی دیگر می دانیم در سیستمهای زیستی، مفیدترین و در دسترس ترین شکل انرژی زیستی برای انجام کار (کوانتای انرژی مفید)، انرژی ذخیره شده ناشی از سوخت گلوکز در مولکولهای ATP است. در واقع افزایش انرژی مفید، همراه با کاهش انرژی در دسترس برای به اشتراک گذاری و در نتیجه، کاهش آنتروپی سیستم، اتفاق می افتد. به این صورت، مبتنی بر تئوری اطلاعات، به وجود آمدن تعداد بیشتر مولکولهای ATP در سیستمهای زیستی، معادلی از افزایش انرژی مفید، کاهش انرژی در دسترس برای به اشتراک گذاری و به عبارت دیگر، کاهش آنتروپی، به شمار می رود. محاسبه ترمودینامیکی فرایند ساخت ATP در سیستمهای زیستی به صورت تجربی هم مورد آزمون قرار گرفته و موید کاهش آنتروپی در فرایند ساخت ATP است. نتایج حاصل شده عبارتند از:

(۱)

$$H^+/ATP=4.0$$

مستقل از pH.

(۲)

$$\Delta rG^0 = 31.3 \text{ kJ mol}^{-1}$$

در شرایط ۲۰ درجه سانتیگراد، pH ۸٫۰، ۲٫۵ pMg، و ۰٫۰۸ M مولار قدرت یونی.

(۳)

$$\Delta rH^0 = 28.1 \text{ kJ mol}^{-1}$$

۹

$$(12) \Delta rS^0 = -11 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

گذشته از تعبیر ترمودینامیکی و مرتبط با آنتروپی از انرژی مفید زیستی، ATP در سیستمهای زیستی و در شکل خارج سلولی، به عنوان یک انتقال دهنده ی عصبی (مولکول حاوی اطلاعات) نیز عمل می کند. مفهوم کارکرد ATP و مشتقات پورین به عنوان مولکولهای سیگنال دهنده خارج سلولی در اواخر دهه ۱۹۲۰ و اوایل

واژه شعور (آگاهی)<sup>۱</sup> به شکل های مختلفی در علوم تعریف شده است و توافقی برای تعریف واحد آن وجود ندارد. از معروف ترین و قدیمی ترین تعاریف می توانیم به جمله دکارت اشاره کنیم «من فکر می کنم پس هستم» که حیوانات را فاقد آگاهی می دانست.<sup>۲</sup> در قرن نوزدهم، زیست شناسانی مانند داروین و لوب<sup>۳</sup> پاسخ های رفتاری گیاهان به نور یا مواد شیمیایی را بررسی کردند. رفتار در گیاهان از حوزه های تحقیقاتی جالب بوده است. پاسخ های رفتاری هوشمندانه در گیاهان وجود دارد، به عنوان مثال چاموویتز در کتاب «آنچه یک گیاه می داند» ظرفیت های پیچیده گیاه برای پردازش اطلاعات را توصیف می کند (۱). برخی به دلیل عدم وجود مغز و سیستم عصبی در گیاه و موجودات تک سلولی، حرکات آنها را رفتار هوشمندانه تلقی نمی کنند، درحالی که به عنوان مثال، گیاهان بدون داشتن ریه تنفس می کنند، قادر به حرکت و همچنین هضم مواد مغذی بدون معده هستند. باکتری ها نیز محیط را حس کرده و پاسخ می دهند. بنابراین ظرفیت های رفتاری هوشمندانه در موجودات نباید نادیده گرفته شود (۲).

سلولهای زنده طیف وسیعی از عملکردها اعم از رشد، حرکت، تولیدمثل و غیره را در خود مدیریت می کنند و اغلب این عملکردها به انرژی نیاز دارند. سوال اصلی اینجاست که اولاً سلولها چگونه این انرژی را دریافت می کنند و دوماً چگونه از آن به کارآمدترین شکل ممکن استفاده می کنند؟ سلولها نیز مانند انسان نمی توانند بدون یافتن منبعی در محیط خود انرژی تولید کنند؛ همانگونه که انسان به دنبال موادی مانند سوختهای فسیلی برای تامین انرژی است، سلولها نیز انرژی خود را در قالب مولکولهای غذا یا نور خورشید جستجو می کنند. در واقع، خورشید منبع نهایی انرژی برای تقریباً همه سلولها است، زیرا پروکاریوت های فتوسنتزی، جلبکها و سلولهای گیاهی از انرژی خورشیدی استفاده می کنند و از آن برای ساخت مولکولهای غذایی آلی پیچیده استفاده می کنند که سلولهای دیگر برای انرژی مورد نیاز برای حفظ رشد، متابولیسم و تولیدمثل به آنها تکیه می کنند.

در نهایت در ساز و کار سلولی که طی تکامل سلولها شکل گرفته است، انرژی زیستی قابل استفاده ATP در مسیری جهانی و مشترک بین سلولهای یوکاریوت که از سیتوزول شروع می شود و در میتوکندری خاتمه می یابد است (توضیحات کاملتر در پیوست این مقاله آمده است). اختلالات متعددی در بدن انسان مرتبط با عدم فعالیت درست آنزیم موثر در تولید ATP و بالطبع عدم تولید بهینه آن مشاهده می شود؛ برای مثال در سالهای اخیر بعد از ارائه ی نظریه های مختلف ارتباط بین آمیلوئیدوپاتی و ارتباط پروتئین تائو با بیماریهای آلیزایمر و پارکینسون

(۳)، اخیراً در مطالعاتی منشا این بیماریها به نوعی اختلال عملکرد میتوکندری و نقص انرژی سلولی قید شده است (۴-۱۰).

همچنین ارتباط بین اختلال در تولید ATP و بیماریهای قلبی

۱. Consciousness

۲. Descartes (2006, p.73) <https://rauterberg.employee.id.tue.nl/lecturenotes/DDM110%20CAS/Descartes-1637%20Discourse%20on%20Method.pdf>

۳. Jacques Loeb

پایه ریزی تحقیقات اولیه «شعور (ط)» بر اساس سلسله مراتب فرض، حکم و برهان صورت گرفته که در آن، فرض اولیه: شکل‌گیری کیهان از جزء سومی متفاوت از ماده و انرژی به نام «شعور (ط)» است، حکم: وجود «شعور (ط)» (میدان‌های شعوری (ط)) می‌تواند توسط اثراتش بر روی ماده و انرژی (مانند انسان، حیوان، گیاه، میکروارگانیسم، سلول‌ها، مواد و غیره) اثبات شود، برهان: تایید علمی اثرات میدان‌های شعوری (ط) بر ماده و انرژی (مطابق حکم تعیین شده) است که از طریق انجام آزمایش‌های علمی تکرار پذیر مختلف انجام می‌شود.

بر این اساس، با هدف اثبات وجود، اثربخشی و مکانیسم میدان‌های شعوری (ط) و تحلیل‌های آن، فازهای تحقیقاتی صفر تا چهار و اهداف هر کدام در این راستا به شرح زیر تعریف می‌گردد؛ هدف تحقیقات در فاز صفر: اثبات وجود میدان‌های شعوری (ط) با مشاهده اثرات آنها است. در این فاز به ماهیت و چیستی شعور (ط) پرداخته نخواهد شد. فاز اول: به بررسی تنوع اثرگذاری میدان‌های شعوری (ط) ناشی از «شعور (ط)» می‌پردازد. فاز دوم: چرایی تنوع اثرگذاری میدان‌های شعوری (ط) را بررسی می‌کند. فاز سوم: بررسی مکانیسم اثرات میدان‌های شعوری (ط) بر ماده و انرژی را به عهده دارد. نهایتاً، فاز چهارم: نتیجه‌گیری‌های کلان به ویژه در ارتباط با ذهن و حافظه ماده و ارتباط آن با «شعور (ط)» و غیره را خواهد گرفت.

طبق تئوری میدان‌های شعوری (ط) انرژی مورد مصرف در حیات در حالت معمول، ATP است که میزان تولید آن دارای آهنگ ثابت است و نمی‌تواند به یکباره به میزان زیادی ایجاد شود، به عبارت دیگر انرژی فوری به یک سیستم دیگر نیاز دارد که با روال متداولی که وابسته به متابولیسم و در میتوکندری ایجاد می‌شود، متفاوت است. بنابراین برای انجام حرکاتی که به یکباره به انرژی زیادی نیاز دارد، نوع دیگری از انرژی وجود دارد که وابسته به متابولیسم نیست و نامحسوس است. از این رو، هدف مطالعه پیشرو، بررسی تاثیر سه میدان شعوری (ط) مختلف بر رده ی سلولی HEK-293 در تولید ATP است تا در آن بررسی اثرگذاری میدان‌های شعوری (ط) بر تولید انرژی زیستی متعارف انجام شود.

## مواد و روشها

ATP (Roche), D-luciferin potassium salt (Resem, The Netherlands), Fetal bovine serum (FBS) (BIO-IDEA), Dulbecco's modified Eagle's medium (DMEM) (BIO-IDEA), Penicillin/streptomycin (BIO-IDEA), Trypsin-EDTA 0.25% (BIO-IDEA) Tris-HCl (Merck), NaOH (Merck), MgSO<sub>4</sub> (Merck), PMSF

## کاربرد میدان‌های شعوری طاهری

نمونه‌های مورد مطالعه تحت تاثیر میدان‌های شعوری (ط) بر اساس پروتکل‌هایی در وب سایت مدیریت تحقیقات در میدان‌های شعوری (ط) ([www.COSMOIntel.com](http://www.COSMOIntel.com)) قرار گرفتند. درخواست اتصال به شبکه شعور کیهانی برای استفاده از میدان

دهه ۱۹۳۰ زمانی که اثرات فیزیولوژیکی مشتقات آدین کشف شد، متولد شد (۱۳). این رویکرد با مطالعاتی در دهه ی ۱۹۷۰ در مورد انتقال عصبی پورینرژیک با واسطه گیرنده های غشای پلاسمایی خاص به نام پورینوسپتور (purinoceptors) به اوج رسید (۱۴).

آنچه در پژوهش‌های مرتبط با تغییر در میزان تولید ATP مشاهده می‌شود شامل بررسی با روش‌های شیمیایی و دارویی کاهش تولید آن (در مورد سلول‌های سرطانی به منظور ممانعت از تکثیر آنها؛ برای مرور به پژوهش (۱۵) مراجعه شود) و روش‌های شیمیایی و فیزیکی افزایش میزان آن (مثلاً با تنظیم کلسیم درون سلولی (۱۶) و یا تحت تاثیر میدان‌های مغناطیسی در محدوده زمانی ۶ ساعت به بالا بدون محدودیت در مواد اولیه و تا حدود ۲،۵ برابر حالت آنزیمی؛ (۱۷) است. استفاده از شعور (ط) در سطح سلولی و سنجش تولید انرژی در آن، کاملاً بدیع و بی سابقه است.

در قرن حاضر، ماهیت شعور و جایگاه آن در دنیای علم، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. تئوری‌های فلسفی و علمی زیادی در این زمینه ارائه شده است. در دهه ۱۹۸۰، محمد علی طاهری، میدان‌های جدیدی با ماهیت غیرمادی و غیرانرژیایی معرفی کرده است که میدان‌های شعوری طاهری (TCFs) نامیده می‌شوند. در این دیدگاه، T-Consciousness یا شعور (ط) یکی از سه عنصر موجود در جهان هستی به جز ماده و انرژی است. بر اساس این تئوری، میدان‌های شعوری (ط) متنوع با عملکردهای مختلفی وجود دارد که زیرمجموعه ی شبکه اینترنت کیهانی به نام شبکه شعور کیهانی هستند. تفاوت عمده بین تئوری میدان‌های شعوری (ط) با دیگر مفاهیم تئوری ارائه شده در رابطه با شعور، کاربرد و استفاده عملی از میدان‌های شعوری (ط) است. این میدان‌ها قابل اعمال بر همه موجودات زنده و غیر زنده از قبیل انسان‌ها، گیاهان، حیوانات، میکروارگانیسم‌ها، مواد و غیره هستند.

علم جدید ساینس‌فکت در سال ۲۰۲۰ توسط محمدعلی طاهری، بنیانگذار مکتب عرفان کیهانی حلقه به عنوان یکی از زیر مجموعه های این مکتب، معرفی شده است. نام «ساینس‌فکت»، به این دلیل انتخاب شده است که از تحقیقات علمی به منظور تایید وجود شعور (ط) به عنوان یک «وجود مسلم» (فکت) استفاده می‌کند. اگرچه علم رایج، صرفاً مطالعه ماده و انرژی را مد نظر دارد و در مقابل، ساینس‌فکت اثرات میدان‌های شعوری (ط) (غیرمادی و غیر انرژیایی) را کاوش می‌کند؛ اما، ساینس‌فکت با انجام تحقیقات آزمایشگاهی تکرار پذیر در حوزه های مختلف علم، زمینه مشترکی را بین این دو پدیدار نموده و از این قابلیت به منظور اثبات «شعور (ط)» و «میدان‌های شعوری (ط)» ناشی از آن، استفاده کرده است.

اثرگذاری میدان‌های شعوری (ط) با اتصال (Connection) بین شبکه شعور کیهانی به عنوان شعور کل و موضوع مورد مطالعه به عنوان جزء آغاز می‌شود. اتصال توسط ذهن فرادمانگر (فرد آموزش دیده ای که میدان‌های شعوری (ط) به او تفویض شده است) برقرار می‌گردد. ذهن انسان نقشی واسط (اعلام کننده) را دارد که با یک توجه کوتاه و آنی (نظری) به موضوع مورد مطالعه عمل کرده و دستاورد اصلی، در نتیجه اثرات میدان‌های شعوری (ط) حاصل می‌شود. این میدان‌ها مستقیماً قابل اندازه گیری توسط علم نیستند، اما می‌توان اثرات آنها را بر موضوعات مختلف از طریق آزمایش‌های تکرار پذیر بررسی کرد (۱۸).

۱۳۰۰۰ به مدت ۱۵ دقیقه و دمای ۳۰°C سانتیفریوز شد و در نهایت از مایع رویی برای انجام تست سنجش ATP استفاده شد.

### سنجش ATP

برای انجام ATP assay، ابتدا لازم است منحنی استاندارد ATP رسم شود بدین منظور سری رقت از ATP در محدوده غلظت mM ۱-۰.۰۱ آماده شد. سپس آنزیم لوسیفراز به منظور حذف آلودگی ATP به مدت ۲۴ ساعت در بافر Tris ۵۰ mM دیالیز شد. در نهایت به منظور سنجش میزان ATP در سلولهای تیمار شده به نسبت ۱:۱۰ از آنزیم لوسیفراز دیالیز شده، کمپلکس حاوی لوسیفیرین و لیز سلولی را در لوله ترکیب نموده و کانت لوسیفراز را توسط لومینومتر ثبت شد. (۱۹)

### آنالیز آماری

آزمایش ها حداقل سه بار تکرار شد. همه داده ها به صورت میانگین  $\pm$  انحراف استاندارد (SD) و سپس تجزیه و تحلیل واریانس دو طرفه و مقایسه های چندگانه با فاصله اطمینان ۹۵٪ و مقادیر p قابل توجه کمتر از ۰,۰۵ ارائه شده است. تمام آنالیزها با GraphPad Prism نسخه ۸ انجام شد.

### نتایج

سنجش میزان ATP ساخته شده در سلول ها تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) سه گانه:

به دلیل انجام تیمار میدان های شعوری (ط) در یک ساعت پایانی این مطالعه، داده ی مربوط به تغییرات میزان ATP ساخته شده در سلولهای HEK293- بر اساس تیمار میدان های شعوری (ط) در یک ساعت انتهایی رشد (۲۴ ساعت) محاسبه و به ازای یک ساعت پایانی مطالعه نرمالیزه شده است. در این نرمالیزاسیون از آنجا که طی ۲۴ ساعت این مطالعه، تعداد سلولها سه برابر (از ۴۰۰,۰۰۰ به ۱,۲۰۰,۰۰۰) شده است، جهت لحاظ کردن تعداد سلولها در تعداد ATP ساخته شده، میانگین تعداد ATP ساخته شده به ازای هر ساعت در کنترل، در ساعت آخر (ساعت مقایسه کنترل با نمونه ها) سه برابر میانگین (E+17 1.41) لحاظ شده است. بر این اساس همانطور که در جدول ۱ مشاهده می شود، تغییرات غلظت مشاهده شده به ازای یک ساعت پایانی تیمار در مقایسه با کنترل در نمونه ها به ترتیب در مورد میدان های شعوری (ط) ۱، ۲ و ۳، به اندازه ۵ برابر، ۱۱ برابر و ۷ برابر شده است.

شعوری فرادمانی را می توان از طریق وب سایت COSMOintel در بخش مربوط به «اعلام نظر» قرار داد. این دسترسی برای همه افراد به طور رایگان امکان پذیر است. به منظور تجربه میدان های شعوری (ط) و انجام پژوهش در این زمینه، در هر زمانی، محققین می توانند در این وب سایت ثبت نام کنند. جزئیات دقیقی از آزمایش لازم است در اختیار مرکز تحقیقاتی قرار بگیرد، به عنوان مثال، شماره و نام نمونه ها باید مشخص شود. دو سو کوری یک استاندارد طلایی است که در آزمایشات علمی حوزه ی پزشکی و روانشناسی متداول است و شامل تستهای نظری و عملی می شود. این مطالعه به صورت دو سو کور انجام شده است بطوری که کارشناس هیچ شناختی از تئوری میدان های شعوری (ط) نداشتند. همچنین، فردی که ارتباط پیوند شعوری را برقرار کرده است هیچ گونه آشنایی با جزئیات این تحقیق نداشت. تیمار میدان های شعوری (ط) در این مطالعه یک بار در ساعت پایانی مطالعه صورت گرفته است.

### کشت سلولی و تهیه رسوب آنها

سلولهای کلیه جنینی انسان (HEK - ۲۹۳) در پلیت کشت سلولی ۶ چاهکی (۴x۱۰<sup>۵</sup> سلول) در DMEM تکمیل شده با ۱۰٪ FBS و ۱٪ پنی سیلین/استرپتومایسین در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد با ۵٪ CO<sub>2</sub> در یک اتمسفر مرطوب به مدت ۲۴ ساعت کشت داده شدند. بعد از اتمام یک ساعت پایانی که زمان تیمار سلول ها توسط میدان های شعوری است، محیط رویی هر چاهک را تخلیه و با بافر PBS شستشو انجام شد و تریپسین به مقدار مشخص (تامین غلظت ۱X از تریپسین EDTA ۰,۲۵٪) به هر چاهک افزوده و به مدت ۵ دقیقه در دمای ۳۷ قرار گرفت سپس با حجم ۳۰۰ میکرولیتر از محیط کشت اثر تریپسین خنثی شد و سلول ها از کف چاهک ها جمع آوری و با شرایط ۱۲۰۰ rpm و مدت زمان ۵ دقیقه سانتیفریوز انجام شد. رسوب سلولی تا زمان انجام ATP assay در فریزر ۸۰- نگهداری شد. برای انجام ATP assay و خوانش فعالیت لوسیفراز از دستگاه لومینومتر (Berthold) استفاده شد.

### لیز سلول

به منظور لیز سلول ها از بافر CCLR استفاده شد که ترکیبات آن به شرح زیر است:

Tris 50 mM, NaCl 150 mM, Triton x-100 1 %, PMSF 0.1 mM - pH 6.9

میزان ۳۰ میکرولیتر از بافر CCLR به رسوبات سلولی اضافه نموده و حدود ۲۰ دقیقه بر روی یخ انکوبه شدند سپس با شرایط rpm

جدول ۱. تفاوت میزان ATP سلولی در کنترل و نمونه های این مطالعه

Sample	[ATP]/mM	No. of ATP	No. of ATP/ (last) hr	Production Rate (No. of ATP/cell/ last hr)	Relation to Basal Rate in 1 hour
Control	0.006	3.52E+18	4.40E+17	3.67E+11	1
TCF1	0.009	5.47E+18	2.39E+18	1.99E+12	5
TCF2	0.013	7.95E+18	4.87E+18	4.05E+12	11
TCF3	0.010	6.28E+18	3.20E+18	2.67E+12	7

\*TCF: Taheri Consciousness Fields

## محاسبه غلظت گلوکز (ماده ی کربنی) لازم برای تولید میزان ATP سنجش شده:

ساز و کار تولید ATP در سلولهای زنده از سیتوزول آغاز شده و در میتوکندری و طی فرایند فسفریلاسیون اکسایشی تکمیل می شود. عامل محدودکننده در این مسیر، مولکولهای گلوکز ورودی مسیر است و در مورد پیش سازهای ATP یا همان ADP و Pi با توجه به ساز و کار متابولیک سلول و ساخت و تامین این اجزا در مسیرهای سلولی و وجود آنها در فضای داخل سلولی، محدودیتی وجود ندارد. طبق جدول ۲. برآورد گلوکز لازم برای تولید مقدار ATP تولید شده در کنترل و نمونه های این مطالعه

استوکیومتری بدست آمده از فرایند سوخت و ساز سلولی، با فرض تعداد متعارف ATP ساخته شده توسط سلولها، به ازای هر مولکول گلوکز (هر مولکول گلوکز تولید کننده ی ۳۲ مولکول ATP) و بر اساس داده غلظت ATP سنجش شده ی تولیدی در سلولها در محیط کشت، سایر مقادیر مرتبط با تعداد مولکولهای مورد نیاز گلوکز برای اکسایش و نرخ تجزیه تئوریک آن در جدول ۲ آمده است.

Sample	Total ATP per total cells /last hr	Total required Glc/No.	Required Molarity of Glc/ mM	Required [Glc] (gr Glc/lit)	Required [Glc]/ Primary DMEM [Glc]	Theoretic Lysis rate/ $\mu\text{M/s}$
Control	4.40E+17	1.37E+16	5	0.86	0.19	1.32
TCF1	2.39E+18	7.46E+16	26	4.65	1.03	7.17
TCF2	4.87E+18	1.52E+17	53	9.48	2.11	14.62
TCF3	3.20E+18	1.00E+17	35	6.24	1.39	9.62

\*TCF: Taheri Consciousness Fields

اختیار سلولها در زمان سنجش نخواهد بود. در واقع اساسا امکانپذیر نیست که مقداری بیشتر از مقدار گلوکز اولیه در محیط کشت بعد از ۲۴ ساعت کماکان باقی مانده باشد، تا بتواند صرف تولید ATP در نتیجه ی تاثیر میدان های شعوری (ط) شود؛ خصوصا مقدار گلوکز مورد نیاز برای تولید ATP در مورد سلولهای تحت تیمار میدان شعوری (ط) ۲ بیش از دو برابر میزان اولیه گلوکز در محیط کشت است. این بدان مفهوم است که اساسا این مقدار گلوکز از ابتدا در شرایط آزمایش در مورد نمونه های تحت تاثیر میدان شعوری (ط) وجود نداشته است.

علاوه بر این، ستون آخر جدول ۲ نرخ گلیکولیز تئوریک محاسبه شده در مورد کنترل و نمونه های این مطالعه است. مطابق با روشهای سنجش نرخ گلیکولیز در ابعاد سلولی، در سلولهای ماهیچه ای و عصبی (جزء بالاترین نرخ گلیکولیز در بین سلولهای سوماتیک) نرخ گلیکولیز به ترتیب در حدود ۸ و ۵/۲ میکرومولار به ازای هر ثانیه و در سلول سرطانی هلا در حدود ۶ میکرومولار به ازای هر ثانیه است (۲۰). در مورد کنترل این مطالعه، این عدد حدود ۳۲/۱ میکرومولار در ثانیه است؛ همانطور که مشخص است رده سلولی سوماتیک کلیوی این مطالعه در مورد نمونه های تحت تیمار میدان های شعوری (ط)، در محدوده ی زمانی یک ساعته ی تیمار در محدوده ی حدود ۷ میکرومولار در ثانیه تا حدود ۱۵ میکرومولار به ازای هر ثانیه، از خود نشان میدهند که نزدیک به سلولهای عصبی و بیش از دو برابر سلولهای سرطانی هلا است. این تغییر با توجه ساختار پایه و تکاملی رده ی سلولی این مطالعه، از نظر ساختار پایه سلولی و فیزیولوژی آن در زمان کوتاه اثرگذاری میدان های شعوری (ط) عملا امکان پذیر نیست.

لازم به ذکر است، محیط کشت DMEM استفاده شده در این مطالعه، از نوع با گلوکز بالا (۵/۴ گرم به ازای هر لیتر) است که مقادیر ذکر شده در جدول ۲، بعد از ۲۴ ساعت از کشت سلولها است که طبیعتا مقدار اولیه گلوکز در آن کاهش یافته است. همانطور که در جدول ۲ مشاهده می شود، کنترل در این مطالعه، به منظور ساخت مقدار ATP سنجش شده حداقل باید حدود ۵ میلی مولار یا ۰.۸۶ گرم بر لیتر غلظت گلوکز درون سلولی داشته باشد که با توجه به غلظت اولیه گلوکز در محیط کشت (۵/۴ گرم در لیتر)، مقدار گلوکز مورد نیاز سلول برای هدف بدست آمده حدود ۱۹٪ غلظت گلوکز زمان شروع مطالعه است. اما مقدار گلوکز مورد نیاز به منظور تامین انرژی لازم برای تولید مقدار ATP هدف در مورد نمونه های تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) ۱، ۲ و ۳، به ترتیب ۱۰۳٪، ۲۱۱٪ و ۱۳۹٪ مقدار گلوکز اولیه است. در نظر داشته باشید این تخمین حداقلی است چرا که تمام گلوکز موجود در محیط کشت را در محیط سیتوزولی سلول لحاظ شده است و راندمان جذب کمتر از ۱ و اتلاف انرژی ناشی از فرایندهای طبیعی و حیاتی لحاظ نشده است لذا به هر کدام از این مقادیر باید حداقل بین ۱۰-۲۰٪ افزود. از طرفی چنانچه برای در نظر گرفتن سایر مواد کربنی از جمله اسید آمینه گلوتامین و همچنین در نظر گرفتن استوکیومتری های غیر واقعی تعداد ATP ساخته شده به ازای هر مولکول گلوکز، محاسبات جدول ۱ را با استوکیومتری هر مولکول گلوکز به اندازه ۳۸ مولکول ATP انجام دهیم نیز، مقدار گلوکز لازم برای نمونههای تحت تاثیر میدان شعوری (ط) ۱، ۲ و ۳، به ترتیب ۸۷٪، ۱۷۷٪ و ۱۱۷٪ مقدار گلوکز اولیه مورد نیاز است که باز هم با در نظر گرفتن میزان ATP لازم برای رشد و تکثیر و بر زمان سنجش انجام شده، این مقادیر گلوکز (و مواد کربنی) در

### محاسبه ی انرژی فرایند تولید ATP در سطح سلولها و ریز محیط آنزیم ATP سنتاز (داخل میتوکندری):

مستخرج از تجربه و در شرایط استاندارد، انرژی گیبس فرایند تولید ATP برابر  $3/31$  کیلوژول به ازای هر مول در نظر گرفته شده است. به منظور دستیابی به آنتالپی برابر  $1/28$  کیلوژول به ازای هر مول ATP ساخته شده و متناسب با انرژی گیبس انتخاب شده، مقدار انرژی آزاد پروتون مورد نیاز در حدود  $8/19$  کیلوژول به ازای هر مول و با استوکیومتری  $3:1$  بدست می آید که در محدوده داده های تجربی و تئوری و مورد قبول است. آنتروپی در این شرایط برابر  $7/10$  ژول به ازای هر مول در کلون خواهد بود. همچنین آنتالپی آزاد شده به ازای مجموع فرایندهای منتهی به انرژی زایی از هر مولکول گلوکز به ازای ساخت هر مولکول ATP، برابر حدود  $90$  کیلوژول به ازای هر مول لحاظ شده است (اطلاعات مربوطه در جدول ۱ پیوست و جدول ۶ آمده است).

نرخ پایه تولید ATP به ازای ساعت آخر مطالعه (تحت تیمار میدان های شعوری(ط))، بر اساس داده کنترل محاسبه شده و انرژی زایی بدست آمده ساخت مولکولهای ATP، انتقال پروتون ها در کنترل، گرمای آزاد شده در سطح سلول و میتوکندری در جدول ۳ ارائه شده است و این میزان برای نمونه در حالت تفاضلی نسبت به کنترل در جدول ۴ مشاهده می شود.

طبق آزمایشات تجربی انجام شده مقدار انرژی لازم برای تولید ATP به اندازه  $8/30$  کیلوژول به ازای هر مول است. این مقدار انرژی در برخی مطالعات و شرایط تجربی و طبیعی سلولها در محدوده ی بین  $50-60$  کیلوژول به ازای هر مول گزارش می شود و در مطالعه ای این پارامتر به ازای میتوکندری کبد موش برابر  $64$  کیلوژول به ازای هر مول برآورد میشود (۲۱). از طرفی مقدار تئوریک آن بین  $69$  تا  $81$  کیلوژول بر مول (برای نیروی محرکه الکتریکی  $180-$  تا  $210-$  میلی ولت) برآورد میشود (۲۲). انرژی لازم برای تولید ATP، به نیروی ناشی از اختلاف غلظت یون هیدروژن (پروتون) نسبت داده شده است<sup>۱</sup>. طبق محاسبات آمده در منابع، انرژی که از انتقال هر یون هیدروژن در عرض غشای داخلی میتوکندری و در نتیجه اختلاف پتانسیل غشایی بوجود آمده (سنجش شده صرفا در مورد میکروارگانیسمها در محدوده ی  $150-$  تا  $210-$  میلی ولت) به اندازهی حداقل  $5/14$  کیلوژول به ازای هر مول تا حداکثر  $2/20$  کیلوژول به ازای هر مول برآورد میشود (۲۲). در تمام محاسبات این مطالعه و بر اساس داده های ترمودینامیکی

جدول ۳. نرخ تولید ATP پایه محاسبه شده بر اساس داده کنترل به ازای یک ساعت پایانی به همراه انرژی زایی ساخت مولکولهای ATP، گرمای آزاد شده به ازای آن در سطح میتوکندریها و سلولهای این مطالعه و معادل دمایی آن

	Mole of ATP	Mole of H <sup>+</sup>	Q-mitochondria (kJ)	$\Delta T$ -mitochondria/K	Q-Cell (kJ)	$\Delta T$ -Cell/K
Control (basal rate)	7.31E-07	2.19E-06	3.54E-02	8	6.58E-05	3

جدول ۴. نرخ تولید ATP محاسبه شده در حالت تفاضلی نسبت به داده کنترل (جدول ۳) به ازای یک ساعت پایانی به همراه انرژی زایی ساخت مولکولهای ATP، گرمای آزاد شده به ازای آن در سطح میتوکندریها و سلولهای این مطالعه و معادل دمایی آنها

Sample	$\Delta$ Mole of ATP	$\Delta$ Mole of H <sup>+</sup>	$\Delta$ Q-mitochondria (kJ)*	$\Delta T$ -mitochondria/K	Q-Cell (kJ)*	$\Delta T$ -Cell/K
TCF1	3.24E-06	9.71E-06	9.09E-05	37	2.91E-04	13
TCF2	7.35E-06	2.21E-05	2.07E-04	85	6.62E-04	29
TCF3	4.59E-06	1.38E-05	1.29E-04	53	4.13E-04	18

\*TCF: Taheri Consciousness Fields

\* تعداد کل سلولها در مطالعه در ساعت پایانی مطالعه در حدود  $1,200,000$  و مقدار آب درون سلولی در سلولهای یوکاریوت بر اساس منابع به اندازه  $4,000,000,000$  میلی لیتر و با چگالی برابر  $1/1000$  گرم به ازای هر میلی لیتر، و میزان آب میتوکندریها در مجموع در حدود  $12\%$  آب کل سلول برآورد شده است (Bolender & Weibel, 1973).

همانطور که از داده های بخشهای پیشین مشخص است، نتایج حاصله موید عدم امکان پذیری تولید مقادیر بالای ATP در نمونه ها در نتیجه تکثیر سلولی و میتوکندریایی و ارتقای عملکرد آنزیمی و همچنین مصرف گلوکز به عنوان "سوخت سلولی تامین کننده انرژی" مورد نیاز آن است. همچنین در تکمیل داده های بخش های پیشین، همانطور که در جدول ۴ مشخص است انتظار داریم تغییرات دمایی در سلولها و ریز محیط های آنزیمهای تولید کننده انرژی زیستی، با محاسبه آنتالپی مسیر کلی اکسایش گلوکز در سلول ها و در نظر گرفتن مابه التفاوت انرژی ذخیره شده در مولکولهای ATP و آزاد شده از انتقال یونهای H<sup>+</sup> که بصورت حرارت در محیط آزاد میشود، به ترتیب در مورد کنترل حدود ۳ و ۸ درجه سانتیگراد به ازای جمعیت سلولی و فضای میتوکندریایی باشد، که در محدوده ی مجاز تغییرات دمایی سلول و میتوکندری (۲۳) است. اما این تغییرات دمایی در سلول و میتوکندری در مورد نمونه ها، طی زمان یک ساعت تیمار با میدان های شعوری (ط)، افزایش بین ۱۳ تا ۲۹ درجه سانتیگراد در مورد سلول ها و ۳۷ تا ۸۵ درجه سانتیگراد در مورد میتوکندریها را موجب می شود. بدیهی است به فرض وقوع چنین افزایش دمایی در شرایط زیستی در مورد سلولها و میتوکندریها، باید شاهد مرگ سلولی و تخریب آنزیمی و میتوکندری در ساعت پایانی مطالعه می بودیم، نه افزایش اعجاب انگیز و خارج از طبیعت پایه سیستم زیستی؛ در واقع مطابق با تحلیل این داده می توان دریافت که شرایط تولید انرژی زیستی در مورد کنترل مطابق با شرایط متعارف حیاتی است اما در مورد نمونه ها، بدون شک، طبق ساز و کار متعارف زیستی امکان تولید این مقادیر ATP وجود ندارد.

## بحث

نتایج حاصل از میزان ATP نشان داد که میدان های شعوری (ط) ۱، ۲ و ۳ باعث افزایش ۵، ۱۱ و ۷ برابر ATP شدند. بر اساس منابع، افزایش میزان ATP سلولی تحت تاثیر شوک های متابولیک (۲۴) و شرایط محیطی از جمله اعمال میدان های مغناطیسی (۱۷) افزایشی تا حدود ۵/۲ برابری در مدت زمان حداقل چندین ساعته پس از تیمار مربوطه رخ می دهد که البته در مواردی هم بسته به انرژی میدان مغناطیسی با کاهش بیش از این مقدار مواجه هستیم. مشاهده افزایش ۵-۱۱ برابری، آن هم در بازه ی زمانی ۱ ساعته بدون اعمال تغییرات مادی و انرژیایی در محیط کشت سلولی، کاملاً بدیع و از نظر مکانیستی و مادی غیرقابل توجیه به نظر می رسد. احتمالاتی برای این مشاهده وجود دارد از جمله افزایش در تعداد سلولهای تحت تیمار میدان های شعوری (ط). با توجه به اینکه در این مطالعه و پیش از مرحله لیز سلولی (ساعت ۲۴) شمار سلولها در نمونه و کنترل به میزان تقریبی ۱،۲۰۰،۰۰۰ (رشد سه برابری طی ۲۴ ساعت) بوده است؛ بر این اساس، افزایش تعداد ۵-۱۱ برابری در میزان ATP در نمونه ها، نمی تواند ناشی از افزایش تعداد سلولها و به تبع آن افزایش تعداد میتوکندریهای کل بوده باشد.

علاوه بر این در مطالعات پیشین مشاهده شده است که تاثیر میدان های شعوری (ط) در افزایش تکثیر تعداد سلولهای سالم و سرطانی تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) کمتر از ۲۰٪ بوده است (۲۵)، و تغییر مشاهده شده در میزان ATP در این مطالعه تفاوت بیش از حد انتظار دارد. در رابطه با افزایش در تعداد میتوکندریها نیز باید گفت زمان مورد نیاز برای تکثیر میتوکندری بیش از یک ساعت دوره تیمار میدان شعوری (ط) است. بنابراین امکان پذیر نمی باشد.

افزایش در تعداد ATP سنتازها در میتوکندری نیز نمی تواند دلیل این افزایش باشد، زیرا شکل گیری این کمپلکس آنزیمی با ۱۷ زیرواحد مستلزم مشارکت ژنهای هسته و میتوکندری است که به طور مشابه نیاز به زمانی بیش از یک ساعت دارد. لازم به ذکر است که بر اساس نیاز متابولیک سلول تعداد متفاوتی از ATP سنتاز در غشای داخلی میتوکندری وجود دارد و تعدادی از آنها فعال هستند که در شرایط خاصی می توانند فعال شوند (۲ تا ۳ برابر). افزایش قابل توجه ۵-۱۱ برابری با این احتمال نیز قابل توجیه نیست. در مطالعات قبلی که بر میزان فعالیت آنزیمی انجام شده است ارتقای توان کاتالیتیک بین ۵-۲۰ درصد تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) مشاهده شد. (۲۷، ۲۸). در این آزمایش میزان افزایش ATP به عنوان محصول نهایی حدود ۵۰۰-۱۱۰۰ درصد است و نمی تواند به افزایش توان کاتالیتیک آنزیم تحت میدان شعوری (ط) نسبت داده شود.

با توجه به محاسبه استوکیومتری راندمان عملکرد میتوکندری، مشخص شد مقدار منابع انرژی و گلوکز موجود در محیط کشت بسیار کمتر از میزان مورد نیاز برای افزایش ATP است. علاوه، نرخ توریک گلیکولیز بدست آمده در مورد نمونه های تحت میدان شعوری (ط) افزایش ۵-۱۱ برابر کنترل را نشان می دهد که با توجه به زمان کوتاه تیمار و همینطور نوع رده ی سلولی نمی تواند امکان پذیر باشد. لذا این افزایش قابل توجه در میزان ATP را نمی توان به گلوکز به عنوان سوخت سلولی نسبت داد. با محاسبه انرژی فزاینده تولید انرژی زیستی انتظار داریم تغییرات دمایی در سلول و میتوکندری در مورد نمونه ها، افزایش بین ۱۳ تا ۲۹ درجه سانتیگراد در مورد سلولها و ۳۷ تا ۸۵ درجه سانتیگراد در مورد میتوکندریها را موجب شود. بدیهی است که این نتیجه امکان پذیر نیست زیرا موجب تخریب آنزیمی می شود درحالی که ما شاهد افزایش ATP تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) هستیم.

به طور کلی با توجه به داده های بدست آمده تولید ATP تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) نمی تواند با استفاده از فرایندهای معمول زیستی باشد؛ محدودیت های چهارگانه موجود در این پژوهش بدین صورت است: (۱) نبود گلوکز کافی برای فراهم کردن سوخت مورد نیاز سلول و در نتیجه کافی نبودن تعداد NADH و FADH<sub>2</sub> به منظور ایجاد شیب پروتونی در میتوکندری؛ (۲) در این مطالعه از سلول سوماتیک کلیوی استفاده شده و نرخ گلیکولیز بدست آمده بیش از سلول سرطانی و در حدود سلول عصبی است که امکان پذیر نیست؛ (۳) زمان اثرگذاری میدان شعوری (ط) در محدوده ی دقیقه (کمتر از ساعت) است که برای فراهم شدن نیازمندی های زیستی این فرایند کافی نیست و (۴) عدم امکان آزاد شدن انرژی زیاد در زمان کوتاه (انرژی آبی) در فضای محدود سلولی (محدودیت انرژی)، به این معنی که در سیستمهای زیستی مسیرهای کاتابولیک گلوکز طوری تکامل یافته و طراحی شده اند که انرژی آزاد سوخت گلوکز در فرایندهای مرحله های و در بازه های زمانی مشخص در فضایی سیتوپلاسم سلول و ماتریکس میتوکندری و طی بیش از ۲۰ واکنش آزاد شود؛ در غیر این صورت، سوخت هر مولکول گلوکز در زمان و مکان کمتر و کوچکتر، موجب افزایش دمای بیش از حد و مرگ سلولی میشود.

سوالاتی که با توجه به محدودیت های ذکر شده مطرح می شود، این است که چگونه سلول های نمونه در مواجهه با میدان های شعوری (ط)، که شرایط یکسانی با کنترل دارند، میزان قابل توجهی از ATP را بدون داشتن پیش نیازهای زمان و منابع (ماده و انرژی) کافی تولید می کنند؟

غشایی میتوکندری تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) است. بدین ترتیب، با اعمال میدان شعوری (ط)، یک مسیر جایگزین برای حفظ اختلاف غلظت پروتون در فضای بین غشایی میتوکندری به جای مسیر معمول (اکسایش مولکولهای حامل الکترون NADH و FADH<sub>2</sub> و ورود H<sup>+</sup> به فضای بین دو غشاء) ایجاد می شود که در آن: آب در فضای بین دو غشای میتوکندری تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) یونیزه می شود. در این حالت، لازم است اختلاف غلظت پروتون مابین فضای بین غشایی و ماتریکس میتوکندری، ثابت نگه داشته شود. لذا به ازاء عبور هر سه پروتون و تولید یک ATP در این مسیر جایگزین، لازم است سه مولکول آب تجزیه شود و سه پروتون مصرف شده را جبران نماید."

جدول ۵ واکنش ها و ترمودینامیک فرایند یونیزاسیون آب و تولید ATP در مسیر جایگزین ارائه شده است. در جدول ۶ به منظور مقایسه بهتر و با استفاده از داده های جدول ۱ پیوست و جدول ۵، پارامترهای ترمودینامیکی واکنش کلی مسیر زیستی و مسیر جایگزین تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) را، به ازای تولید هر مولکول ATP، آورده شده است.

در جواب به این سوال کلیدی مطرح شده در این پژوهش، مکانیسم پیشنهادی افزایش ATP و ارتباط آن با ذهن (نرم افزار) و اطلاعات سلول در نمونه ی تحت تاثیر میدان های شعوری (ط)، بر اساس تئوری طاهری و با توجه به مشاهدات قبلی در بندهای زیر ارائه می شود:

۱. یونیزاسیون مولکول آب در مواجهه با میدان های شعوری (ط): در مطالعه قبلی مشاهده کردیم اثر میدان های شعوری (ط) بر مولکول های آب باعث افزایش H<sup>+</sup> و کاهش pH (تا سقف ۱ واحد کمتر از کنترل) شد. همانطور که در بخش مقدمه مطالعه پیش رو ذکر شد، عامل ایجاد کننده انرژی لازم برای تولید ATP توسط مولکولهای ATP سنتاز در غشای داخلی میتوکندری، ایجاد شیب پروتون در فضای بین دو غشا است که در حالت معمول ضمن اکسایش مولکولهای حامل الکترون NADH و FADH<sub>2</sub> (بوجود آمده در مسیر بی هوازی و هوازی تجزیه گلوکز) و ورود H<sup>+</sup> به فضای بین دو غشا ایجاد میشود.

"با توجه به محدودیت های چهارگانه ی ذکر شده، مسیر پیشنهادی برای افزایش H<sup>+</sup> در مواجهه با میدان های شعوری (ط) در شرایط این مطالعه، یونیزاسیون مولکولهای آب در فضای بین

جدول ۵. واکنش های مرتبط با مسیر پیشنهادی تولید ATP تحت تاثیر میدانهای شعوری (ط) در این مطالعه و پارامترهای ترمودینامیکی آن

Reaction name	Chemical Reaction/Stoichiometry	$\Delta G^\circ/\text{kJmole}^{-1}$	$\Delta H^\circ/\text{kJmol}^{-1}$	$\Delta S^\circ/\text{Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$
Water ionization	$\text{H}_2\text{O (liq.)} \rightarrow \text{H}^+ \text{(aq.)} + \text{OH}^-\text{(aq.)}$	-79.9	-55.8	+80.8
ATP production	$\text{ADP} + \text{Pi} \rightarrow \text{ATP}$	+31.3	+28.1	-10.7

جدول ۶. مقایسه پارامترهای ترمودینامیکی مسیر جایگزین تولید انرژی زیستی (مدل یونش آب) با پارامترهای ترمودینامیکی واکنش کلی و اکسایش حاملین الکترون مسیر متعارف زیستی؛ تمامی پارامترها در حالت نرمالیزه به ازای تولید یک مولکول ATP است.

Pathway	Reaction	Stoichiometry	$\Delta G^*/\text{kJmol}^{-1}$ per ATP	$\Delta H/\text{kJmol}^{-1}$ per ATP	$\Delta S/\text{JK}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ per ATP
Conventional biologic pathway	Glucose oxidation	1/32 Glc:1 ATP	-89.69	+90	+602
Alternative pathway under influence of TCFs	Water ionization	3Water:1ATP	-239.7	-167.4	+242

مطالعه و اندازه گیری تغییرات پی هاش در محیط کشت سلولی و حتی الامکان میتوکندری، همچنین سنجش مقادیر تولید ATP و موارد ذکر شده در سلول های باکتریایی، اشاره کرد.

۲. وجود و کارکرد نرم افزار مدیریت (ذهن) سلول: پیش از این تحت تاثیر میدان های شعوری (ط)، رخداد فرآیندهایی در دمای آزمایشگاه و در سطح مواد، که وقوع شان نیازمند دماهای بسیار بالا (و طبعاً انرژیهای بسیار بالا) بوده است (۲۹)، با وجود ذهن و حافظه در ماده و مکانیسم کارکردی تغییر حالت ذهنی ماده تحت تاثیر میدانهای شعوری (ط)، اثبات و تفسیر شدهاند (۳۰).

بر اساس تئوری طاهری، ذهن دارای سطوح مختلفی هست از جمله ذهن پایه (اشتراکی) (ذهن ماده که پایه و اساس اشتراکی در کیهان محسوب می شود و در برگزیده برنامه نرم افزار ماده محض است)، ذهن نهادی (عام زیستی) (شامل ذهن انسان، حیوان، گیاه، میکروارگانیسم است) و ذهن ادراکی (خاص انسان است که قابلیت طرح سوال، آگاه بودن از وجود خود و مفاهیم ادراکی را فراهم می کند). در آزمایش های تجربی انجام شده شاهد رفتارهایی در سطح ماده و همینطور در مولکول آب بودیم که بدون وجود ذهن (برنامه ی نرم افزاری ماده) و انتقال اطلاعات از طریق آن امکان پذیر نیست. خصوصاً که تحت تاثیر میدان شعوری (ط)، هیچ مداخله مادی و انرژیایی وجود ندارد و تنها از طریق ذهن فرادمانگر و به واسطه یک توجه آنی اثرگذاری میدان شعوری (ط) آغاز می گردد.

آنچه در مطالعه حاضر مشاهده می شود، مشابه با مواد، این بار در سطح سلول های زنده و در فرایند تولید ATP در میتوکندری های رده ی سلولی HEK-۲۹۳ است که در تکمیل مطالعات فیزیکی، وجود ساختار ذهن در سلولهای زنده را پیشنهاد می کند. در واقع آنچه در این مطالعه مشاهده میشود، میدان های شعوری (ط) در تعامل با ذهن یا همان نرم افزار مدیریت سلول باعث بروز رفتار جدیدی می شوند که در این آزمایش، پیشبرد واکنش یونیزاسیون مولکولهای آب و حفظ گرادیان پروتون لازم ضمن تاثیرگذاری میدان های شعوری، با هدف تولید ATP است که در نهایت به صورت تولید مقادیر بسیار بیشتر ATP (بین ۵-۱۱ برابر حالت ممکن و متعارف زیستی) در شرایط کاملاً یکسان با کنترل، مشاهده میشود. توضیحات مبسوط در مورد نوع انرژی لازم برای این فرایند و نقش نرم افزار مدیریت سلول و ارائه شواهد تجربی از مطالعات، در مطالعه ای مروری نویسندگان این مطالعه، به زودی منتشر خواهد شد.

۳. کاهش آنتروپی و افزایش اطلاعات سلولی: طبق تئوری طاهری، شعور (ط) به واسطه ی اطلاعات بر دنیای ماده و انرژی تاثیرگذار است. به عبارت دیگر، تحت تاثیر میدان های شعوری (ط)، ورود داده و اطلاعات (از جایگاه شعور کل) به سیستم مطالعه صورت گرفته و باعث افزایش انرژی می شود (و متعاقباً افزایش ATP). در واقع قانون بقای ماده و انرژی، توسط طاهری به صورت قانون بقای «اطلاعات، ماده و انرژی» ارائه می گردد. از آنجا که در حال حاضر سنجش مستقیم اطلاعات و بررسی روابط قانون بقای جدید اطلاعات، ماده و انرژی وجود ندارد، با استفاده از تئوری اطلاعات مورد پذیرش دنیای علم، بررسی تغییرات اطلاعات در سلول تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) در مطالعه ای مروری مذکور مورد محاسبه و تحلیل قرار گرفته است.

همانطور که در جدول ۵ مشاهده می شود، یونیزاسیون آب فرایندی خود به خودی (انرژی آزاد گیبس منفی) و گرماگیر است. در حالت پایه این واکنش به صورت تعادلی است؛ اما طبق فرضیه ی مطرح شده در این مطالعه، یونش آب با هدف ایجاد گرادیان  $H^+$  در فضای بین دو غشایی میتوکندری تا حدی پیش می رود که ایجاد کننده انرژی لازم برای تولید میزان ATP بدست آمده در این مطالعه باشد. طبق داده های جدول ۶ مقایسه دو مسیر تامین انرژی لازم برای ایجاد گرادیان پروتون بین دو غشای میتوکندری و تولید انرژی زیستی ATP به موارد زیر می رسمیم:

الف. مقدار انرژی آزاد لازم برای شکل گیری هر مولکول ATP، ناشی از رخداد واکنشهای معمول زیستی (اکسایش هر مولکول گلوکز - حدود ۹۰ کیلوژول بر مول)، تقریباً حدود (یک سوم)  $1/3$  انرژی لازم در رخداد مسیر جایگزین پیشنهادی (یونیزاسیون آب - حدود ۲۴۰ کیلو ژول بر مول) است؛ لذا از منظر بهره وری انرژی می توان انتظار داشت که مسیر یونش آب تنها با اعمال میدان های شعوری (ط) رخ بدهد و انتظار مشاهده چنین رخدادی در حالت معمول، وجود ندارد و مسیر تکاملی زیستی تولید انرژی در حالت معمول، بهینه است.

ب. واکنشهای معمول زیستی در مجموع شدت گرمازا هستند و مرحله بندی زیستی آن طی بیش از ۲۰ واکنش و در مسیری از سیتوپلاسم سلولی گرفته تا ماتریکس و غشای داخلی میتوکندری، راهکاری در جهت امکان پذیری انرژی آن بوده است. در نقطه مقابل، مسیر جایگزین رخدادی تحت تاثیر میدانهای شعوری (ط)، گرماگیر بوده و مانع از افزایش گرمای سلول می شود.

ج. میزان افزایش آنتروپی در مسیر جایگزین (۲۴۲ ژول بر مول کلون) در مقایسه با آنتروپی مسیر زیستی (۶۰۲ ژول بر مول کلون) حدود ۶۰ درصد کمتر است؛ این به مفهوم تاثیر نگانتروپیک میدان های شعوری (ط) در مقایسه با شرایط معمول زیستی است. این نتیجه در تطابق با مطالعه قبلی است که اثر میدان های شعوری (ط) بر مولکول های آب بررسی شد، علاوه بر کاهش pH، محاسبه پارامترهای ترمودینامیکی نشان داد که آنتروپی و انرژی آزاد گیبس کاهش یافت و این در حالی است که تغییر بسیار اندکی در آنتالپی مشاهده شد (رفرنس).

بر اساس این نتایج، به منظور تولید مقادیر بالای ATP، فرضیه جایگزینی یونیزاسیون آب (در فضای بین دو غشا میتوکندری)، در نقش فراهم کننده شیب پروتون مورد نیاز (معادل گلوکز)، مطرح می شود. این واکنش با استوکیومتری  $1:3$  واکنش یونیزاسیون آب و واکنش تولید ATP تحت میدان های شعوری (ط)، از تولید مقادیر بسیار بالای انرژی زیستی (۵-۱۱ برابر حالت معمول) در زمان کوتاه (انرژی فوری یا آنی) که خارج از توان تکاملی زیست شناسی است، به خوبی پشتیبانی می کند.

لازم به ذکر است مسیر پیشنهادی جایگزین، مبتنی بر نتایج حاصله از آزمون پژوهش روبرو ارائه شده است و نویسندگان این مطالعه، در حال تکمیل این پژوهش و فراهم آوردن شواهد مستقیم و اندازه گیری مقادیر محاسبه شده در این پژوهش، که کاملاً مبتنی بر شواهد کمی آزمون دقیق است، هستند؛ از جمله آن می توان به سنجش میزان گلوکز محیط کشت سلولی در نقطه آغاز و پایان

نویسندگان از دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران برای فراهم کردن امکانات و داده ها در این پژوهش تشکر می کنند.

### تضاد منافع

نویسندگان تضاد منافی را اعلام نکردند.

۱. افزایش مقدار ATP سلولی در نمونه ها در مقایسه با کنترل، حاکی از تاثیر گذاری معنادار و قابل توجه میدان های شعوری (ط)، بر تولید انرژی زیستی است.

۲. با در نظر گرفتن محدودیت های چندگانه زیستی ذکر شده در قسمت بحث، امکان تولید انرژی زیستی طبق مسیر معمول زیستی تولید ATP در سلولهای نمونه تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) وجود ندارد.

۳. با در نظر گرفتن ترمودینامیک تنها واکنش مسیر جایگزین تولید انرژی زیستی تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) (واکنش یونیزاسیون ۳ مولکول آب) در مقایسه با مجموعه واکنش های مسیر متعارف زیستی (بیش از ۲۰ واکنش در نواحی مختلف سلول از سیتوپلاسم تا میتوکندری) که در مجموع گرمازا و افزاینده آنتروپی هستند، مسیر جایگزین، تنها گزینه موجود و مناسب تامین انرژی بین ۵ تا ۱۱ برابری زیستی در زمان کوتاه (انرژی آبی) به شمار می رود. نکته حائز اهمیت در مورد این مسیر جایگزین آنست که فرایند تولید انرژی آبی بر اساس تئوری طاهری، بدون برهم خوردن ساز و کار سلول، تحت تاثیر انرژی آزاد شده و به صورت گرماگیر بوده که در نتیجه ی آن، تولید حجم بالای انرژی زیستی در دمای لازم برای حیات سلولهای زنده اتفاق می افتد. همچنین در مقایسه مسیر جایگزین و مسیر متعارف زیستی، شاهد کاهش حدود ۶۰ درصدی آنتروپی سیستم هستیم که این مقدار کاهش آنتروپی، با توجه به شرایط عمومی مشابه نمونه و کنترل در این مطالعه، به نظر می رسد در حفظ همئوستازی (حالت پایدار) سیستم زنده نقش قابل توجهی ایفا می کند.

۴. تغییر در رفتار متابولیک سلولی، ضرورتا نیازمند تامین انرژی لازم است. آنچه در این مطالعه مشاهده می شود آنست که تیمار میدان های شعوری (ط) موجب تامین این انرژی تحت مدیریت ذهن (نرم افزار) سلول از مسیری متفاوت از مسیر تکاملی می شود؛ این مسیر جایگزین در نتیجه اطلاعات دریافتی از میدان های شعوری (ط) و با تغییر رفتار سلول ها، در جهت پیشبرد واکنش یونیزاسیون آب و حفظ گرادیان پروتون در فضای بین دو غشای میتوکندری و با هدف تولید انرژی آبی زیستی رخ می دهد. مطابق با تئوری طاهری، در پشت ساختار فیزیکی (سخت افزار) سلول نرم افزار وجود دارد. بنابراین تغییر در رفتار سلول در نتیجه اطلاعات دریافتی از طریق تعامل ذهن سلول با میدان های شعوری (ط) حاصل می شود. این مشاهده در تطابق با نتایج بدست آمده از مطالعه بر ماده و تایید وجود ذهن در ماده است (۳۰).

۵. افزایش تولید ATP به عنوان انرژی در دسترس و مفید سلولی است تحت تاثیر میدان های شعوری (ط)، ضمن کاهش آنتروپی واکنش مؤید دریافت اطلاعات از میدان های شعوری (ط) و افزایش اطلاعات سیستم (طبق قانون جدید بقای اطلاعات، ماده و انرژی ارائه شده توسط طاهری) است.

1. Chamovitz D. What a plant knows: A field guide to the senses: Updated and expanded edition: Scientific American/Farrar, Straus and Giroux; 2020.
2. LeDoux J. The deep history of ourselves: The four-billion-year story of how we got conscious brains: Penguin; 2020.
3. Tomiyama T. Involvement of beta-amyloid in the etiology of Alzheimer's disease. Brain and nerve= Shinkei kenkyu no shinpo. 2010;62(7):691-9.
4. Schägger H, Ohm TG. Human Diseases with Defects in Oxidative Phosphorylation: 2. F1F0 ATP-Synthase Defects in Alzheimer Disease Revealed by Blue Native Polyacrylamide Gel Electrophoresis. European Journal of Biochemistry. 1995;227(3):916-21.
5. Onyango IG, Khan SM, Bennett JP. Mitochondria in the pathophysiology of Alzheimer's and Parkinson's diseases. Frontiers in Bioscience-Landmark. 2017;22(5):854-72.
6. Desler C, Lillenes MS, Tønjum T, Rasmussen LJ. The role of mitochondrial dysfunction in the progression of Alzheimer's disease. Current medicinal chemistry. 2018;25(40):5578-87.
7. Wellstead P, Cloutier M. An energy systems approach to Parkinson's disease. Wiley Interdisciplinary Reviews: Systems Biology and Medicine. 2011;3(1):1-6.
8. Winklhofer KF, Haass C. Mitochondrial dysfunction in Parkinson's disease. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease. 2010;1802(1):29-44.
9. Ludtmann MH, Angelova PR, Horrocks MH, Choi ML, Rodrigues M, Baev AY, et al.  $\alpha$ -synuclein oligomers interact with ATP synthase and open the permeability transition pore in Parkinson's disease. Nature communications. 2018;9(1):1-16.
10. Swerdlow RH, Koppel S, Weidling I, Hayley C, Ji Y, Wilkins HM. Mitochondria, cybrids, aging, and Alzheimer's disease. Progress in molecular biology and translational science. 2017;146:259-302.
11. Galber C, Carissimi S, Baracca A, Giorgio V. The ATP synthase deficiency in human diseases. Life. 2021;11(4):325.
12. Pänke O, Rumberg B. Energy and entropy balance of ATP synthesis. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Bioenergetics. 1997;1322(2-3):183-94.
13. Ralevic V, Burnstock G. Receptors for purines and pyrimidines. Pharmacological reviews. 1998;50(3):413-92.
14. Burnstock G. A basis for distinguishing two types of purinergic receptor Cell Membrane Receptors for Drugs and Hormones: A Multidisciplinary Approach 1978 New York. Raven Press; 1978.
15. Wang T, Ma F, Qian H-l. Defueling the cancer: ATP synthase as an emerging target in cancer therapy. Molecular Therapy-Oncolytics. 2021;23:82-95.
16. Distelmaier F, Visch H-J, Smeitink JA, Mayatepek E, Koopman WJ, Willems PH. The antioxidant Trolox restores mitochondrial membrane potential and Ca<sup>2+</sup>-stimulated ATP production in human complex I deficiency. Journal of molecular medicine. 2009;87(5):515-22.

17. Buchachenko AL, Kuznetsov DA. Magnetic field affects enzymatic ATP synthesis. *Journal of the American Chemical Society*. 2008;130(39):12868-9.
18. Taheri MA. *Human from Another Outlook* (2nd Edition)2013.
19. Jouaville LS, Pinton P, Bastianutto C, Rutter GA, Rizzuto R. Regulation of mitochondrial ATP synthesis by calcium: evidence for a long-term metabolic priming. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1999;96(24):13807-12.
20. Bittner CX, Loaiza A, Ruminot I, Larenas V, Sotelo-Hitschfeld T, Gutiérrez R, et al. High resolution measurement of the glycolytic rate. *Frontiers in neuroenergetics*. 2010;2:26.
21. Slater E, Rosing J, Mol A. The phosphorylation potential generated by respiring mitochondria. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Bioenergetics*. 1973;292(3):534-53.
22. Müller V, Hess V. The minimum biological energy quantum. *Front Microbiol* 8: 2019. 2017.
23. Chretien D, Bénit P, Ha H-H, Keipert S, El-Khoury R, Chang Y-T, et al. Mitochondria are physiologically maintained at close to 50 C. *PLoS biology*. 2018;16(1):e2003992.
24. Mookerjee SA, Gerencser AA, Nicholls DG, Brand MD. Quantifying intracellular rates of glycolytic and oxidative ATP production and consumption using extracellular flux measurements. *Journal of Biological Chemistry*. 2017;292(17):7189-207.
25. Taheri MA, Amani, L., Nabavi, N., Vaziri, A. Z., & Khalili, A. . Effect of Faradarmani Consciousness Field on proliferation, telomerase activity, and telomere length of the human mesenchymal stem cells. *Journal of Cosmointel*. 2022;1(6):38-44.
26. Taheri MA, Mahdavi, M., Afsartala, Z., Amani, L., & Semsarha, F. The Influence of Faradarmani Consciousness Field on the Survival and Death of MCF-7 Breast Cancer Cells: An Optimization Perspective. *Journal of Cosmointel*. 2022;1(6):8-21.
27. Taheri MA, Torabi, S., Nabavi, N., & Semsarha, F. The Structure and Function of Horseradish Peroxidase (HRP) under the Influence of Faradarmani Consciousness Field. *Journal of Cosmointel*. 2022;1(7):36-43.
28. Taheri MA, Torabi S, Nabavi N, Semsarha F. Investigating the Effects of a Consciousness Field on Enzyme-Like Behavior of Gold Nanozyme. Available at SSRN 3946178. 2021.
29. Taheri M, Payervand F, Ahmadkhanlou F, Torabi S, Semsarha F. Distinction of Consciousness Fields According to Taheri from Other Conventional Physical Fields: Evaluating the Magnetic Properties of Materials. 2021.
30. Taheri MA, Payervand F, Ahmadkhanlou F, Semsarha F. The Theory of the Existence of the "Mental Body in Matter" Based on the Experimental Laboratory Results and Taheri Consciousness Fields. *Journal of Cosmointel*. 2022;1(4):20-31.
31. Alberts B JA, Lewis J, et al. *Molecular Biology of the Cell*.2002.
32. Scholz R, Bücher T. Hemoglobin-free perfusion of rat liver. *Control of energy metabolism*: Elsevier; 1965. p. 393-414.
33. Krebs H, Ruffo A, Johnson M, Eggleston L, Hems R. Oxidative phosphorylation. *Biochemical Journal*.

1953;54(1):107.

34. Burton K, Krebs H. The free-energy changes associated with the individual steps of the tricarboxylic acid cycle, glycolysis and alcoholic fermentation and with the hydrolysis of the pyrophosphate groups of adenosinetriphosphate. *Biochemical Journal*. 1953;54(1):94.

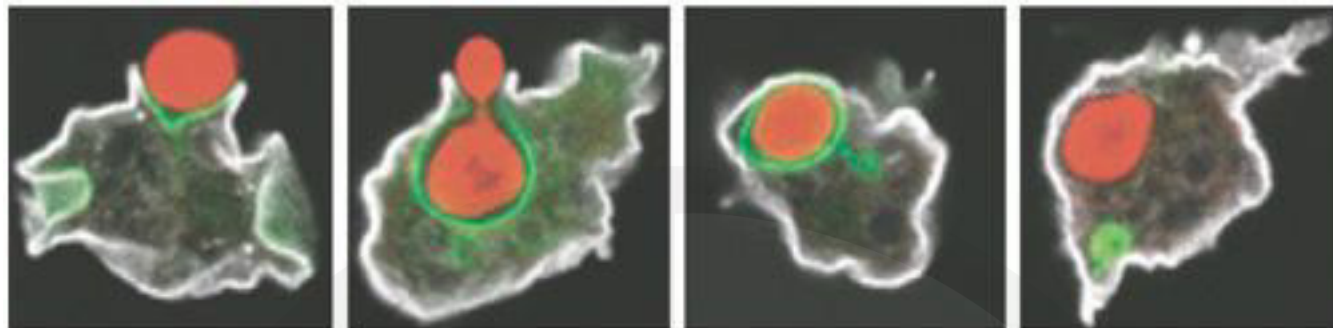
35. Manchester K. Free energy ATP hydrolysis and phosphorylation potential. *Biochemical Education*. 1980;8(3):70-2.

36. Klingenberg M, Pfaff E, editors. *Metabolic control in mitochondria by adenine nucleotide translocation*. Biochemical Society Symposium; 1968.



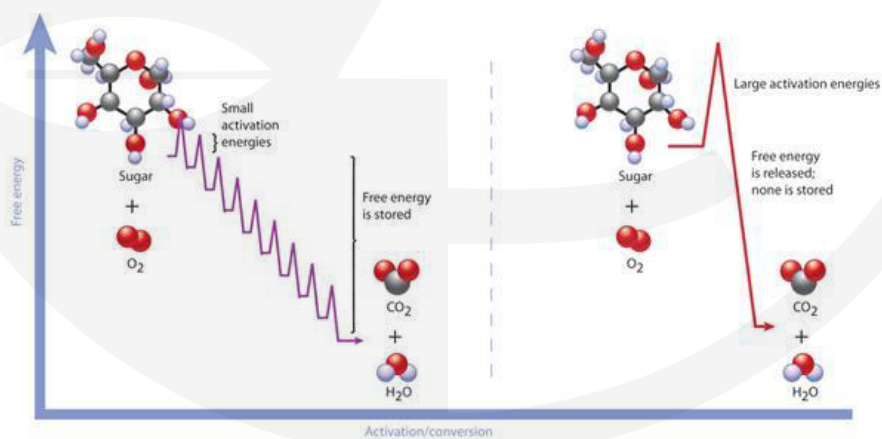
## پیوست: مبانی تولید انرژی زیستی ATP<sup>۱</sup>

مواد مغذی سلولی به اشکال مختلفی از جمله قند و چربی وجود دارد. برای تامین انرژی یک سلول، این مولکولها باید از غشای سلولی عبور کنند، غشایی که به عنوان یک مانع عمل میکند - اما نه یک مانع غیر قابل عبور. غشای پلاسمایی مانند دیوارهای بیرونی خانه نیمه تراوا است.



شکل ۱: سلولها می توانند مواد مغذی را با فاگوسیتوز وارد کنند. آمیب که یک موجود تک سلولی است با جذب مواد مغذی به شکل یک سلول مخمر (قرمز) انرژی به دست می آورد. از طریق فرایندی به نام فاگوسیتوز، آمیب سلول مخمر را با غشای خود محصور میکند و آن را به داخل می کشاند.

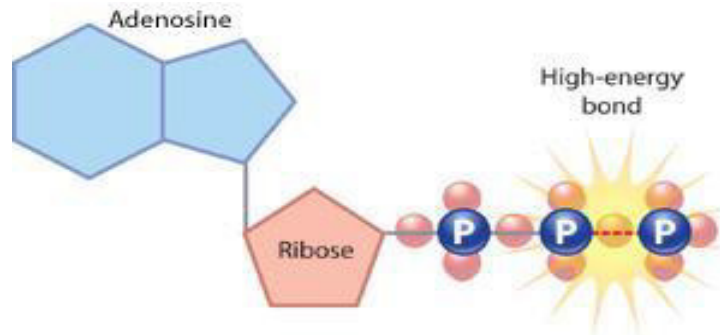
مولکولهای پیچیده مواد غذایی آلی مانند قندها، چربیها و پروتئینها، منابع غنی انرژی برای سلولها هستند، چرا که بیشتر انرژی مورد استفاده برای تشکیل این مولکولها به معنای واقعی کلمه در پیوندهای شیمیایی که آنها را در کنار هم نگه می دارد، ذخیره می شود. سلولها به جای سوزاندن تمام انرژی خود در یک واکنش بزرگ، انرژی ذخیره شده در مولکولهای غذایی خود را از طریق یک سری واکنشهای اکسیداسیون آزاد میکنند. اکسیداسیون نوعی واکنش شیمیایی را توصیف میکند که در آن الکترونها از یک مولکول به مولکول دیگر منتقل میشوند و ترکیب و محتوای انرژی مولکولهای دهنده و گیرنده را تغییر میدهند. مولکولهای غذا به عنوان اهدا کننده الکترون عمل میکنند. در طی هر واکنش اکسیداسیونی که در تجزیه مواد غذایی نقش دارد، محصول واکنش دارای محتوای انرژی کمتری نسبت به مولکول دهنده الکترون است که قبل از آن در مسیر حرکت کرده است. در عین حال، مولکولهای الکترون پذیرنده مقداری از انرژی از دست رفته از مولکول غذا را در طی هر واکنش اکسیداسیون میگیرند و آن را برای استفاده بعدی ذخیره می کنند. در نهایت، هنگامی که اتمهای کربن یک مولکول غذایی آلی پیچیده به طور کامل در انتهای زنجیره واکنش اکسید میشوند، به صورت ضایعات و به شکل دی اکسید کربن آزاد میشوند (۳۱).



شکل ۲. اکسیداسیون گام به گام (سمت چپ) در مقابل سوختن مستقیم قند (راست). طی مراحل کوچک، انرژی گیبس از قند آزاد و در مولکولهای حامل در سلول ذخیره میشود (ATP و NADH). سوختن مستقیم قند نیاز به انرژی فعالسازی بیشتری دارد. در این واکنش، همان انرژی آزاد کل مانند اکسیداسیون گام به گام آزاد میشود، اما هیچ یک در مولکولهای حامل ذخیره نمیشود، بنابراین بیشتر آن به صورت گرما از بین میرود. بنابراین سوختن مستقیم بسیار ناکارآمد است، زیرا انرژی را برای استفاده بعدی مهار نمیکند (جزئیات واکنشهای در جدول ۱ آمده است).

۱. تمامی شکل های این بخش، برگرفته از چندین منبع آموزشی رایگان است.

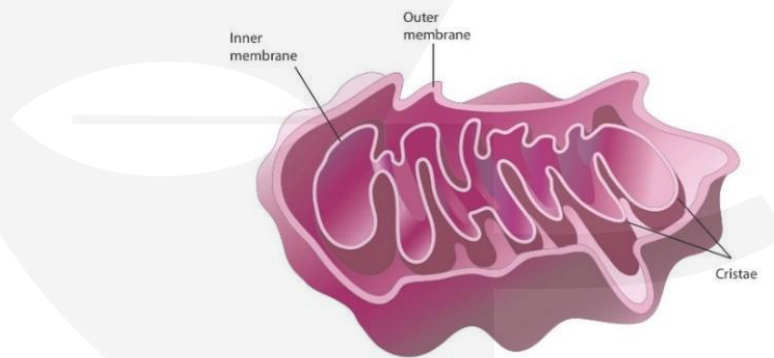
شکل ۳. مولکول ATP؛ از یک پایه آدنوزین (آبی)، یک قند ریبوز (صورتی) و یک زنجیره فسفات تشکیل شده است. پیوند فسفات با انرژی بالا در این زنجیره فسفات کلید پتانسیل ذخیره انرژی ATP است.



سلولها انرژی حاصل از واکنشهای اکسیداسیون را به محض آزاد شدن، مصرف نمی کنند. در عوض، آنها آن را به مولکولهای کوچک و غنی از انرژی مانند ATP و نیکوتین آمید آدنین دی نوکلئوتید (NADH) تبدیل می کنند که می توانند در سراسر سلول برای تقویت متابولیسم و ساخت اجزای سلولی جدید استفاده شوند. آدنوزین ۵-تری فسفات یا ATP فراوان ترین مولکول حامل انرژی در سلولها است؛ این مولکول از یک پایه نیتروژن (آدنین)، یک قند ریبوز و سه گروه فسفات ساخته شده است.

### میتوکندری: اندامک کلیدی تولید انرژی سلولی

میتوکندری اندامک کلیدی انرژی زای سلولی است که در سلولهای کبدی در حدود ۱۲٪ جرم هر سلول را تشکیل می دهند. از آن به عنوان نیروگاه سلول یاد می کنند؛ توسط دو غشاء احاطه شده است و ژنوم خاص خود را دارد. آنها همچنین مستقل از سلولی که در آن زندگی میکنند، تقسیم میشوند؛ به این معنی که تکثیر میتوکندریایی با تقسیم سلولی همراه نیست. برخی از این ویژگیهای این اندامک سلولی متعلق به اجداد باستانی میتوکندریها است. تصور می شود که میتوکندری از یک همزیستی باستانی منشأ گرفته اند؛ زمانی که یک سلول هسته دار اولیه، یک پروکاریوت (باکتری) هوازی را بلعیده به وجود آمده است. باکتری بلعیده شده به محیط محافظتی سلول میزبان وابسته شده است و سلول میزبان نیز برای تولید انرژی به سلول پروکاریوت تکیه کرد. با گذشت زمان، پروکاریوتهای بلعیده شده به میتوکندری تبدیل شدند. میتوکندریهای امروزی شباهت های قابل توجهی با برخی از پروکاریوتهای مدرن دارند؛ به عنوان مثال، غشای داخلی میتوکندری حاوی پروتئینهای انتقال الکترون مانند غشای پلاسمایی پروکاریوتها است و میتوکندریها نیز دارای ژنوم حلقوی پروکاریوت مانند هستند.



شکل ۴. سازمان غشایی یک میتوکندری

### فرایندهای تولید انرژی از مواد در سیستمهای زیستی

سلولهای یوکاریوتی از چند فرآیند اصلی برای تبدیل انرژی موجود در پیوندهای شیمیایی مولکولهای غذا به اشکال قابل استفاده تر استفاده می کنند (جزئیات تمام واکنشهای در جدول ۱ آمده است).

گلیکولیز: اولین فرآیند در مسیر آزادسازی انرژی در سلولهای یوکاریوتی، گلیکولیز شامل نزدیک به ۱۰ واکنش است که در لغت به معنای شکستن قند است. طی گلیکولیز، هر مولکول گلوکز تقسیم میشوند و در نهایت به دو مولکول پیرووات تبدیل میشوند. گلیکولیز در واقع یک سری از ده واکنش شیمیایی است که نیاز به دو مولکول ATP دارد. از این ورودی برای تولید چهار مولکول جدید ATP استفاده می شود، به این معنی که گلیکولیز منجر به افزایش خالص دو ATP می شود. همراه با آن دو مولکول NADH نیز تولید میشود که این مولکولها به عنوان حامل الکترون برای سایر واکنشهای بیوشیمیایی در سلول عمل میکنند.

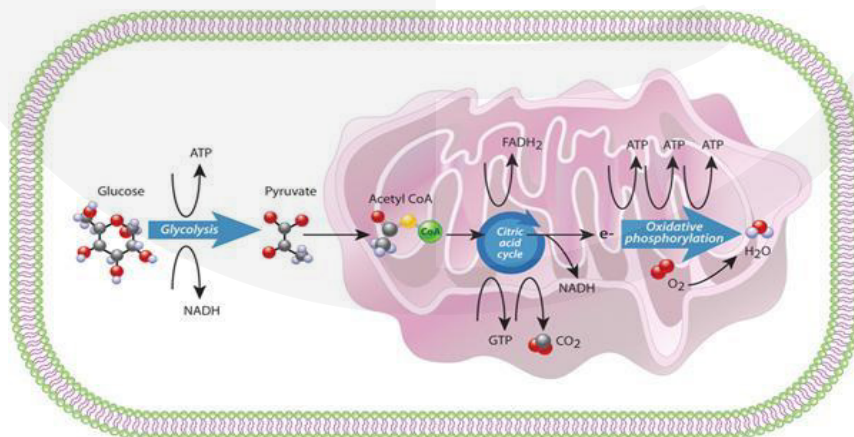
گلیکولیز مسیر قدیمی و اصلی تولید کننده ATP است که تقریباً در تمام سلولها (یوکاریوتها و پروکاریوتها) به طور یکسان رخ میدهد. این فرایند در سیتوپلاسم سلول انجام میشود و نیازی به اکسیژن ندارد. اما سرنوشت پیرووات تولید شده طی گلیکولیز بستگی کامل به وجود اکسیژن دارد. در غیاب اکسیژن، پیرووات نمیتواند به طور کامل به دی اکسید کربن اکسید شود، بنابراین محصولات میانی مختلفی ایجاد میشود. به عنوان مثال، زمانی که سطح اکسیژن کم است، سلولهای ماهیچه ای اسکلتی به گلیکولیز متکی هستند تا نیازهای شدید انرژی خود را برآورده کنند. این اتکا به گلیکولیز منجر به ایجاد یک ماده واسطه به نام اسید لاکتیک می شود که می تواند باعث شود ماهیچه های فرد احساس «آتش گرفتن» کنند. به طور مشابه، مخمر، که یک یوکاریوت تک سلولی است، در شرایط کمبود اکسیژن، الکل (به جای دی اکسید کربن) تولید میکند.

چرخه کربس: هنگامی که اکسیژن در دسترس باشد، پیرووات های تولید شده توسط گلیکولیز به ورودی بخش بعدی مسیر انرژی زا یی یوکاریوتی تبدیل می شوند. طی این مرحله، هر مولکول پیرووات از سیتوپلاسم وارد میتوکندری میشود جایی که به استیل CoA، حامل انرژی دو کربنه تبدیل میشود و کربن سوم آن با اکسیژن ترکیب و به صورت دی اکسید کربن آزاد میشود؛ در همان زمان، یک حامل NADH نیز تولید می شود. استیل CoA سپس وارد مسیری به نام چرخه کربس (اسید سیتریک) میشود که دومین فرآیند اصلی انرژی زا یی مورد استفاده سلولها است. چرخه هشت مرحله ای اسید سیتریک، سه مولکول NADH دیگر و دو مولکول حامل دیگر تولید می کند (FADH<sub>2</sub> و GTP). این مرحله در مجموع در حدود ۸ واکنش است و به ازای هر مولکول گلوکز دو بار تکرار میشود.

فسفوریلاسیون اکسیداتیو: یکی دیگر از فرآیندها در مسیر انرژی یوکاریوتی شامل یک زنجیره انتقال الکترون است که توسط چندین مجتمع پروتئینی واقع در غشای داخلی میتوکندری کاتالیز میشود. این فرآیند که فسفوریلاسیون اکسیداتیو نامیده میشود، الکترونها را از NADH و FADH<sub>2</sub> دریافت و جابجا میکند و از طریق پروتئینی غشایی و در نهایت به اکسیژن، جایی که ترکیب شده و آب را تشکیل میدهند. همانطور که الکترونها از طریق کمپلکسهای پروتئینی در زنجیره انتقال الکترون حرکت میکنند، شیب یونهای هیدروژن یا پروتونها در سراسر غشای میتوکندری تشکیل میشود. سلولها انرژی این گرادیان پروتون را مهار میکنند تا برای هر الکترونی که در طول زنجیره حرکت می کند، سه مولکول ATP دیگر ایجاد کنند. واکنشهای این مرحله ۳ واکنش اصلی اکسیداسیون حاملین الکترون است.

به طور کلی، ترکیب چرخه اسید سیتریک و فسفوریلاسیون اکسیداتیو انرژی بسیار بیشتری نسبت به گلیکولیز تولید میکند؛ چیزی نزدیک به ۱۵ برابر انرژی به ازای هر مولکول گلوکز. در مجموع فرآیندهایی که داخل میتوکندری، چرخه اسید سیتریک و فسفوریلاسیون اکسیداتیو رخ می دهند، تنفس نامیده می شوند، اصطلاحی که برای فرآیندهایی استفاده می شود که جذب اکسیژن و تولید دی اکسید کربن را با هم ترکیب می کنند.

زنجیره انتقال الکترون در غشای میتوکندری تنها زنجیره ای نیست که در سلول های زنده انرژی تولید میکند. در گیاهان و سایر سلولهای فتوسنتزی، کلروپلاستها دارای یک زنجیره انتقال الکترون هستند که انرژی خورشیدی را جمع آوری میکند. اگرچه پروکاریوتها حاوی میتوکندری یا کلروپلاست نیستند، اما پروکاریوتها انواع دیگری از زنجیره های انتقال الکترون تولیدکننده انرژی را در غشاهای پلاسمایی خود دارند که انرژی تولید می کنند.



شکل ۵. متابولیسم در یک سلول یوکاریوتی: گلیکولیز، چرخه کربس (اسید سیتریک) و فسفوریلاسیون اکسیداتیو: گلیکولیز در سیتوپلاسم انجام میشود. چرخه اسید سیتریک داخل میتوکندری و در ماتریکس آن و متابولیسم اکسیداتیو در غشای داخلی چین خورده میتوکندری (cristae) رخ میدهد.

## فرایند تولید ATP در غشای داخلی میتوکندری:

میتوکندری شامل دو غشای اصلی است. غشای خارجی میتوکندری به طور کامل غشای داخلی را احاطه کرده است و یک فضای بین غشایی کوچک در بین آن وجود دارد. غشای خارجی منافذ پروتئینی زیادی دارد که به اندازه کافی بزرگ هستند تا یون‌ها و مولکول‌هایی به بزرگی یک پروتئین کوچک عبور کنند. در مقابل، دقیقاً مانند غشای پلاسمایی یک سلول غشای داخلی نفوذپذیری بسیار محدودتری دارد. غشای داخلی مملو از پروتئین‌هایی است که در انتقال الکترون و سنتز ATP نقش دارند. این غشاء ماتریکس میتوکندری را احاطه کرده است، جایی که چرخه اسید سیتریک الکترونی را تولید میکند که از یک مجتمع پروتئینی به مجتمع پروتئینی بعدی در غشای داخلی حرکت میکنند. در انتهای این زنجیره انتقال الکترون، گیرنده نهایی الکترون، اکسیژن است که در نهایت مولکول آب را تشکیل میدهد.

نیروی محرکه ی پروتون ( $PMF$ ): طی انتقال الکترون، کمپلکس‌های پروتئینی غشای داخلی میتوکندری، پروتون‌ها را از ماتریکس میتوکندری به فضای بین غشایی منتقل می‌کنند. این فرآیند تا زمانی تکرار میشود که الکترون‌های آزاد شده از حاملین الکترون ( $FADH_2$  و  $NADH$ ) تمام انرژی خود را طی حرکت در زنجیره انتقال الکترون از دست بدهند و اکسیژن را طی تبدیل به مولکول آب بکاهند. این انتقال، گرادیان غلظت یا همان نیروی محرکه ی پروتون ( $PMF$ ) ایجاد میکند که شامل پتانسیل شیمیایی و الکتریکی و کمپلکس پروتئینی  $ATP synthase$  از آن برای سنتز  $ATP$  استفاده میکند (۳۲).

### پتانسیل شیمیایی:

$$\Delta G_{\Delta pH} = \Delta \mu_{\Delta pH} = RT \ln (C_{IN} / C_{OUT}) = 2.3 RT \Delta pH$$

که در آن  $R$  ثابت عمومی گازها و  $T$  دما بر حسب کلین است.  $\Delta pH$  در واقع توزیع نابرابر پروتون هاست که باعث میشود  $pH$  در فضای بین دو غشا (خارج)، کمتر از ماتریکس (داخل) باشد. گرادیان غلظت، منبع انرژی پتانسیل است؛ تعادل زمانی اتفاق می‌افتد که گرادیان متعادل و غلظت‌های مساوی در دو طرف غشاء ایجاد می‌شود.

پتانسیل الکتریکی:

$$\Delta G = -zF \Delta \Psi$$

از آنجایی که پروتون ذره باردار است، قسمت بیرونی غشاء (خارج) بار مثبت بیشتری دارد و درون آن (داخل) منفی تر است و تفاوت آن  $\Delta \Psi$  و گاهی اوقات  $\Delta E$  نیز نامیده میشود.  $Z$  بار ذره است که برای پروتون  $+1$  است. بر این اساس انرژی آزاد پروتون  $\Delta G_{PMF}$  یا همان نیروی محرکه پروتون به صورت مجموع دو پتانسیل مذکور تعریف میشود:  $\Delta \Psi = PMF + (RT/F) \Delta pH$

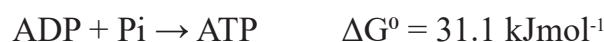
$$\Delta G_{PMF} = 2.3RT \Delta pH + F \Delta \Psi$$

$$\Delta G_{PMF} = F \times PMF$$

$PMF$  در میتوکندری در حدود  $0.205$  ولت و ثابت فارادی  $96,5$   $kJmol^{-1}$  است. حدود  $70\%$  از  $PMF$  در میتوکندری در نتیجه  $\Delta \Psi$  و سهم کمتر متعلق به  $\Delta pH$  است؛ انرژی آزاد انتقال هر پروتون به منظور تولید  $ATP$  در آنزیم سنتاز به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\Delta G_{PMF} = F \times PMF \quad \Delta G_{PMF} \sim -19.8 \text{ kJmol}^{-1}$$

از سوی دیگر، در حالت استاندارد انرژی آزاد تولید  $ATP$  عبارت است از (۱۲):



در جدول ۱ واکنش کلی سوخت گلوکز و تمام ریز واکنش‌های اصلی دخیل در فرایند ساخت  $ATP$  در سیستم‌های زیستی و پارامترهای ترمودینامیکی مربوطه موجود در مطالعات تجربی آمده است (۳۳-۳۵)

جدول ۱. واکنشهای مرتبط با سیستم تولید ATP طبق ساز و کار زیستی در سلولهای زنده و پارامترهای ترمودینامیکی مرتبط

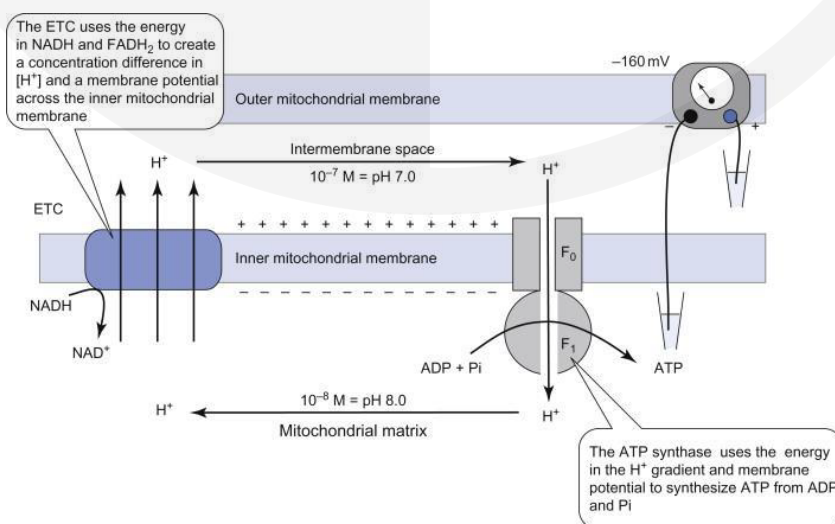
Reaction name		Chemical Reaction	$\Delta G/$ $\text{kJmol}^{-1}$	$\Delta H/ \text{kJmol}^{-1}$	$\Delta S/ \text{JK}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
Glucose oxidation (Summary of total reactions)		$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-28702	+2880	+19286
Glycolysis reactions <sup>3</sup>		$\text{Glc} + \text{ATP} \rightarrow \text{Glc-6-P} + \text{ADP}$	-17		
		$\text{Glc-6-P} \leftrightarrow \text{Fru-6-P}$	+2		
		$\text{Fru-6-P} \rightarrow \text{Fru-1,6-P}$	-14		
		$\text{Fru-1,6-P} \rightarrow \text{GA3P} + \text{DHAP}$	+24		
		$\text{DHAP} \rightarrow \text{GA3P}$	+8		
		$\text{GA3P} \rightarrow 1,3\text{-BPG}$	+6		
		$1,3\text{-BPG} \rightarrow 3\text{PG}$	-19		
		$3\text{PG} \rightarrow 2\text{PG}$	+4	-	-
		$2\text{PG} \rightarrow \text{PEP}$	+2		
		$\text{PEP} \rightarrow \text{pyruvate}$	-32		
Krebs cycle <sup>3</sup>		$\text{pyruvate} \rightarrow \text{acetate}$	-50		
		$\text{acetate} + \text{oxaloacetate} \rightarrow \text{citrate}$	-2		
		$\text{Citrate} \leftrightarrow \text{isocitrate}$	+6		
		$\text{Isocitrate} \rightarrow \alpha\text{-ketoglutarate}$	-8		
		$\alpha\text{-ketoglutarate} \rightarrow \text{succinyl CoA} \rightarrow \text{succinate}$	-64		
		$\text{Succinate} \rightarrow \text{fumarate}$	+84	-	-
		$\text{Fumarate} \rightarrow \text{malate}$	-4		
		$\text{Malate} \rightarrow \text{oxaloacetate}$	+68		
Electron transport chain	NADH oxidation-water formation	$(\text{NADH} + \text{H}^+ + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{NAD}^+ + \text{H}_2\text{O})$	-259	-257	+9
	FADH2 oxidation-water formation	$\text{FADH}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{FAD} + \text{H}_2\text{O}$	-278	-226	+172
ATP synthase	ATP production	$\text{ADP} + \text{P}_i \rightarrow \text{ATP}$	+31.3	+28.1	-10.7

۱. انرژی آزاد در مورد اکسیداسیون حاملین الکترون از رابطه روبرو استفاده شده است و مقادیر به ازای تولید هر مولکول ATP، نرمالیزه شده است:  $F \times \Delta E^{\circ} \times 2 = \Delta G_{\text{OX}}$

۲. انرژی آزاد کلی از سوخت گلوکز اغلب در منبع این عدد گزارش شده است. در محاسبه این انرژی، با استفاده از انرژی آزاد ریز واکنش های قید شده در سطوح بعدی، این عدد -۲۸۳۰ بدست می آید که با در نظر گرفتن شرایط مطالعات تجربی استفاده شده در استخراج داده ها، حدود ۱٪ تفاوت، تقریب مناسبی بشمار می آید.

۳. از اطلاعات مرتبط با آنتالپی به دلیل کامل نبودن داده های تجربی به ازای واکنش در شرایط زیستی، چشم پوشی شده است.

طبق منابع (۳۶) مقدار انرژی اکسایش هر NADH، برای تولید ۱۰ پروتون با مجموع انرژی ۱۹۸ کیلوژول به ازای هر مول کفایت میکند که منتهی به راندمان اکسایش حدود ۷۶٪ میشود (۲۵۹/۱۹۸). همچنین انرژی اکسایش هر FADH2، برای تولید ۶ پروتون با مجموع انرژی حدود ۱۱۹ کیلوژول بر مول کفایت میکند که راندمان اکسایش آن ۴۳٪ میشود (۲۷۸/۱۱۹). طبق مطالعات تجربی، انتقال هر سه پروتون، منتهی به ساخت یک مولکول ATP میشود. این بدان معنی است که راندمان عملکرد پروتئین ATP سنتاز، حدود ۵۳٪ است (۵۹،۴/۳۱،۳).



شکل ۶ در غشای داخلی میتوکندری، یک الکترون با انرژی بالا در امتداد یک زنجیره انتقال الکترون عبور داده میشود. انرژی آزاد شده، هیدروژن را از فضای ماتریکس پمپ می کند. با استفاده از انرژی گرادیان هیدروژن ایجاد شده، ATP سنتاز ATP را از ترکیب ADP و P<sub>i</sub> سنتز میکند

## محاسبات مرتبط با تغییرات محتوای گرمایی و pH در این مطالعه

فرمول محاسبه مقدار گرمای آزاد شده در محیط و تغییرات دمایی ناشی از آن بر اساس فرمول زیر بوده است:

$$Q = m.C.\Delta T$$

Q در این مطالعه از محاسبه تفاضل بین مقدار انرژی آزاد شده به ازای انتقال هر ۳ یون H<sup>+</sup> از فضای بین غشایی به داخل ماتریکس میتوکندری و مقدار انرژی ذخیره شده به ازای هر مولکول ATP بدست آمده است. علت انتخاب استوکیومتری ۳:۱ در مورد H<sup>+</sup>: ATP این بوده است که در مورد مقادیر ترمودینامیکی گزارش شده در شرایط استاندارد تولید ATP و استفاده شده در این مطالعه، این نسبت بدست آمده است. m و C به ترتیب جرم و ظرفیت گرمایی ویژه محیط تحویل انرژی است که در سیستمهای زیستی آب لحاظ و بر این اساس، تغییرات دمایی به ازای انرژی آزاد شده در میتوکندری محاسبه میشود. لازم بذکر است، از آنجا که مطالعه در فشار ثابت انجام میشود گرمای تبادل شده برابر تغییرات آنتالپی واکنش است:

$$Q_p = \Delta H$$





# معرفی انرژی تاریک زیستی: شواهد تجربی از انتقال اطلاعات تحت تاثیر میدان‌های شعوری طاهری و بررسی اثرات این میدان‌ها بر خواص / رفتار آب و سلول زیستی

محمدعلی طاهری<sup>۱</sup>، فیروز پایروند<sup>۲</sup>، فرزاد احمدخانلو<sup>۳</sup>، سارا ترابی<sup>۴</sup>، فرید سمسارها<sup>۵\*</sup>  
\*نویسنده مسئول:  
انستیتو بیوشیمی و بیوفیزیک (IBB)، دانشگاه تهران، تهران، ایران  
پست الکترونیکی:  
Semsarha@alumni.ut.ac.ir

DOI: [doi.org/10.61450/joci.FA.v1i9.144](https://doi.org/10.61450/joci.FA.v1i9.144)

۱. بخش تحقیق و توسعه Sciencefact، مرکز تحقیقات Cosmointel Inc، انتاریو، کانادا
۲. مشاور تحقیق و توسعه، تهران، ایران
۳. گروه مهندسی مکانیک و هوافضا، دانشگاه کالیفرنیا ایرواین، ایرواین، کالیفرنیا، ایالات متحده
۴. دپارتمان زیست گیاهی، دانشکده زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۵. انستیتو بیوشیمی و بیوفیزیک (IBB)، دانشگاه تهران، تهران، ایران

## چکیده

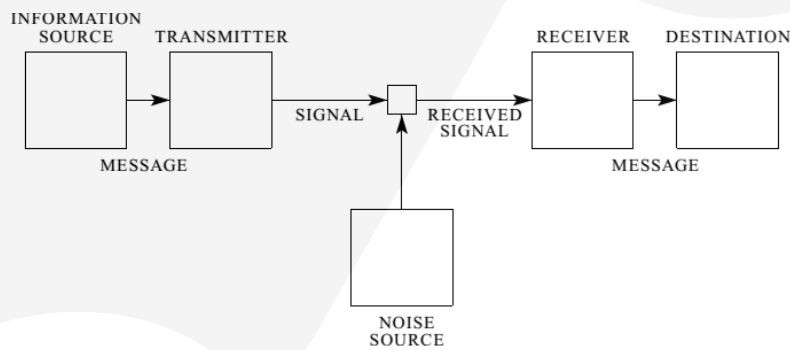
تأثیر میدان‌های شعوری (ط) بر مواد و موجودات زنده در مطالعات متعدد مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به عدم رخداد مداخله فیزیکی در مطالعات بررسی اثرگذاری میدان‌های شعوری (ط)، نتایج حاصله گویای آنست که اطلاعات منتقل شده از جایگاه شعور کل، نقشی اساسی در تأثیرگذاری میدان‌های شعوری (ط) بر موضوع مورد مطالعه دارد. نویسندگان دو مطالعه تجربی پیش از این پژوهش داشته‌اند؛ در مطالعه اول pH آب خالص تحت تاثیر میدان‌های شعوری (ط) کاهش یافت. در مطالعه دوم، تولید انرژی زیستی ATP در رده ی سلولی انسانی HEK293 بررسی شد. مشخص شد که سلول‌های تیمار شده با میدان‌های شعوری (ط) توانستند که مقدار بسیار بیش از انتظار زیستی ATP تولید کنند. این انرژی در بازه ی زمانی کوتاه تیمار (در محدوده ی دقیقه و کمتر از یک ساعت) بدون گلوکز مکفی، سوخت کربنی مورد نیاز سلول‌ها، آزاد شد. پژوهش جاری اثرگذاری میدان‌های شعوری (ط) را با محاسبه ی میزان اطلاعات معاوضه شده حین دو آزمایش قبلی بررسی می‌کند. طبق تئوری میدان‌های شعوری (ط)، دریافت اطلاعات از میدان‌های شعوری (ط) نیازمند کالبد ذهنی است. به بیان دیگر، رفتار مولکولهای آب و رده سلول انسانی تحت تاثیر این میدان‌های شعوری (ط) تغییر می‌کند که در نتیجه ی دریافت اطلاعات از طریق کالبد ذهنی آنها است. علاوه بر این، زمان و منابع اندک به منظور تولید ATP در سلول‌های تحت تاثیر میدان‌های شعوری (ط) قویا پیشنهاد می‌کند که جدا از مسیر زیستی تولید انرژی، مسیری جایگزین برای افزایش ATP در زمان فوری وجود دارد که با افزایش اطلاعات و کاهش آنتروپی سیستم همراه است. این نوع انرژی توسط محمدعلی طاهری، "انرژی تاریک زیستی" معرفی و نامگذاری شده است.

**کلیدواژه‌ها:** اطلاعات؛ آنتروپی؛ میدان‌های شعوری طاهری؛ انرژی تاریک زیستی

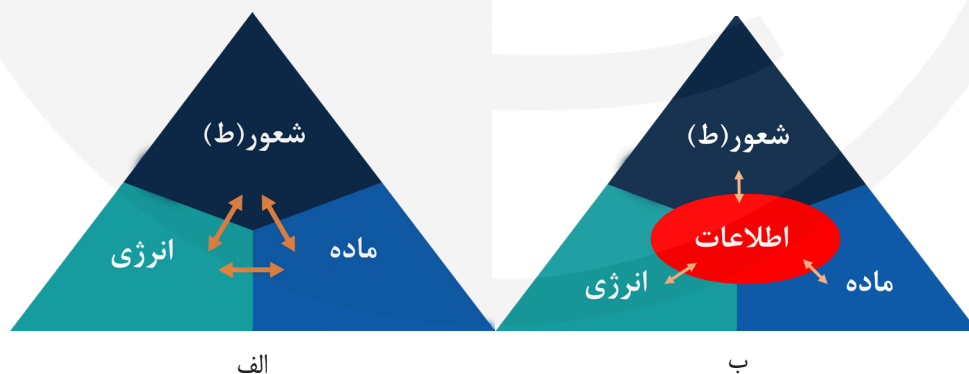
یکی از اولین طراحی‌ها از تئوری اطلاعات مدل ارتباط معرفتی شده توسط شانون و ویور است (۶). آنها به طور کلی ارتباطات را به این صورت تعریف کردند: «تمام فرایندهایی که از طریق آن یک ذهن ممکن است بر ذهن دیگر اثر بگذارد». مدل ارتباط آنها شامل یک منبع اطلاعات، فرستنده سیگنال، گیرنده سیگنال، دریافت کننده اطلاعات/مقصد و منبع نویز است (شکل ۱).

در نظریه ای با پیشینه ی افزون بر چهل ساله، موسوم به نظریه طاهری، علاوه بر ماده و انرژی، هستی از جزء سومی به نام شعور (ط) تشکیل شده است (شکل ۲-ا) که اطلاعات واسط تبدیل آن به ماده و انرژی است. در واقع در این رابطه، ماده، انرژی و شعور (ط)، فصل مشترکی تحت عنوان اطلاعات پیدا می کنند (شکل ۲-ب). اطلاعات از طریق میدان های شعوری (ط) به موضوع مورد مطالعه منتقل می شود و ذهن انسان در این رابطه نقش واسطه را به عهده دارد (شکل ۳).

امروزه شاهد نظریه های متعدد توصیف کننده ی ماهیت شعور هستیم. هیچ کدام از آنها آنقدر ابتدایی نیست که بتوان آنرا نادیده گرفت. در واقع، شعور موضوع تحقیقات گسترده در زمینه های مختلف علمی اعم از فلسفه و علوم شناختی گرفته تا علوم اعصاب، زیست شناسی و فیزیک بوده است؛ از آن جمله می توان تئوری (Orch OR) (۱)، تئوری مرتبه بالاتر آگاهی (۲)، و نظریه اطلاعات یکپارچه<sup>۲</sup> را نام برد (۳). حتی برخی دانشمندان همچون مکس تگمارک کیهان شناس، واژه شعور را به عنوان حالتی جدید از ماده معرفی کرده است (۴). علاوه بر این، رابطه ی انرژی، ماده، اطلاعات و شعور (آگاهی) یکی از موضوعات مورد توجه محققانی است که در این زمینه تحقیق می کنند. به عنوان مثال، نسبت انتگرال که تعمیمی از نسبت عام و خاص است بیان می کند انرژی، پتانسیل عمل و جنبشی آگاهی است و باعث تجلی آگاهی می شود و اصل بقای انرژی را به بقای آگاهی تعمیم داده و اظهار می کند آگاهی و انرژی دو روی یک سکه هستند که آن سکه در اصل نقش اطلاعات را دارد. این تئوری پیش بینی می کند انرژی با آگاهی بالاتر، دارای فعالیتی نگانتروپیک است (۵).

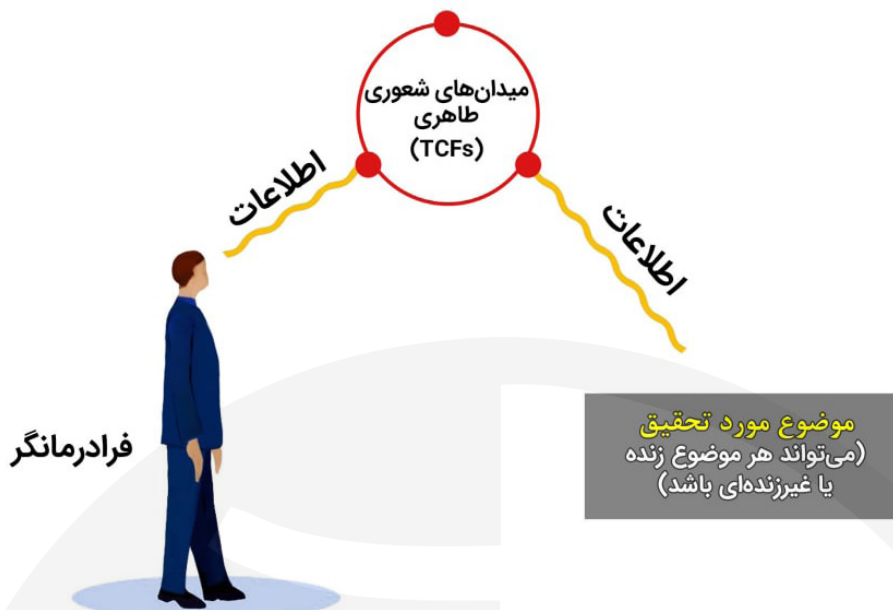


شکل ۱- نمودار شماتیک یک سیستم ارتباطی (۶).



شکل ۲: الف) رابطه بین شعور (ط)، ماده و انرژی، ب) رابطه بین اطلاعات، شعور (ط)، ماده و انرژی.

## شبکه شعور کیهانی



شکل ۳: میدان‌های شعوری (ط) و مکانیزم اتصال (۱۱).

تا بتواند اندازه‌گیری‌های جدیدی انجام دهد. بدین ترتیب راه برای ارتباط دادن انرژی به اطلاعات بر اساس اصل لاندائو فراهم شد. براساس اصل لاندائو هرگاه یک بیت از اطلاعات پاک شود، قدری انرژی وارد محیط شده و هدر می‌رود که حداقل برابر با مقدار زیر است:

$$1) E = k_B T \ln 2$$

جایی که  $k_B$  ثابت بولتزمن و  $T$  دمای محیط می‌باشد. بدین ترتیب آنتروپی محیط به اندازه  $k_B \ln 2$  افزایش می‌یابد. بنابراین، بر طبق اصل لاندائو مصرف انرژی و کاهش آنتروپی کل در آزمون شیطانک ماکسول ناشی از پاک کردن اطلاعات شیطانک است.

باید توجه داشت که اطلاعات مستقیماً به کمیت‌های فیزیکی ربط داده نمی‌شود. در واقع اطلاعات نه ماده است و نه انرژی، اگرچه ممکن است برای انتقال آن، به ماده و انرژی نیاز باشد. از اینرو مقدار اطلاعات را نمی‌توان مستقیماً با دستگاهی اندازه‌گیری گرفت یا بر اساس کمیت‌های فیزیکی آن را بیان کرد. محتوای اطلاعاتی یک پیام، آن مقدار اطلاعاتی است که با فهمیدن مقادیر بیت‌های تشکیل دهنده پیام کسب می‌شود. بنابراین اطلاعات به ناآگاهی ما درباره پیام مرتبط است.

قانون دوم ترمودینامیک و آنتروپی، با دو نوع تعاریف ترمودینامیکی و آماری، در متون علمی در مفاهیم مختلف و گاه نادرست استفاده می‌شود (۸). استفاده از مفهوم ترمودینامیکی آنتروپی در توضیح مفهوم اطلاعات در سیستم توسط شانون به طوردقیق و صحیح انجام شده است. در واقع در فیزیک کلاسیک معتبرترین رابطه برای نشان

۱. Maxwells Demon
۲. Landauer
۳. Bennet

از آنجا که اطلاعات در تئوری میدان‌های شعوری (ط) سهم قابل توجهی دارد در ادامه به بررسی مفهوم اطلاعات، در تئوری اطلاعات و تئوری میدان‌های شعوری (ط) خواهیم پرداخت.

### تئوری اطلاعات

مفاهیم اطلاعات و انرژی در نگاه نخست دو مفهوم بی‌ارتباط به نظر می‌رسند، در حالی که کاملاً به هم مرتبط هستند. ماکسول نخستین کسی بود که به ارتباط بین این دو مفهوم در ۱۳۰ سال پیش پی برد و با مطرح کردن آن، قانون دوم ترمودینامیک را به چالش کشید (۷). او با طرح یک آزمون فکری موسوم به شیطانک ماکسول متوجه این رابطه شد. وی با این آزمون فکری نشان داد که قانون دوم ترمودینامیک ظاهراً نقض می‌شود و آنتروپی کل به جای افزایش، کاهش می‌یابد. آنچه در آزمون فکری شیطانک ماکسول<sup>۱</sup> جالب است، این است که برای رخ دادن چنین فرایندی لازم است شیطانک وی از ذرات موجود در محفظه اطلاعاتی داشته باشد (سرعت ذرات را بداند). به عبارت دیگر، کسب اطلاعات از سیستم باعث کاهش آنتروپی می‌شود. هرچه آنتروپی سیستم بیشتر باشد، اطلاعات لازم برای شناخت کامل سیستم بیشتر است و برای کم کردن ناآگاهی راجع به سیستم و افزایش دانش درباره آن لازم است که آنتروپی سیستم کاهش داده شود.

لاندائو<sup>۲</sup> و بنت<sup>۳</sup> در پی توجیه پارادوکس شیطانک ماکسول رابطه بین آنتروپی (به نوعی انرژی) و اطلاعات را بیشتر روشن کردند. آنها اظهار داشتند که برای اینکه آزمون شیطانک ماکسول اجرایی شود لازم است که نتایج اندازه‌گیری در حافظه شیطانک ذخیره شود و چون حافظه‌اش محدود است باید آن را در نهایت پاک کرد

میدان های شعوری (ط) میدان های جدیدی با ماهیت غیرمادی و غیرانرژیایی با عملکردهای متنوع و زیرمجموعه ی شبکه اینترنت کیهانی به نام شبکه شعور کیهانی هستند. تفاوت عمده بین تئوری میدان های شعوری (ط) با دیگر مفاهیم تئوری ارائه شده در رابطه با شعور، کاربرد و استفاده عملی از میدان های شعوری (ط) است. این میدان ها قابل اعمال بر همه موجودات زنده و غیرزنده از قبیل انسان ها، گیاهان، حیوانات، میکروارگانیسمها، مواد و غیره هستند.

مفهوم اطلاعات در تئوری طاهری با تعریف متعارف اطلاعات در دنیای علم متفاوت است. در نگاه متعارف فیزیکی، اطلاعات توسط ماده و انرژی حمل، جابجا و جایگزین می شود. از سوی دیگر اطلاعات در تئوری طاهری، ماهیتا ناشناخته است و توسط شعور (ط)، حمل، جابجا و جایگزین می شود؛ مطابق این تئوری، ماده و انرژی، اطلاعات را حمل نمی کنند، بلکه به آن شیفت (تغییر/تبدیل) پیدا می کنند. به عبارت دیگر با استفاده از هر میدان شعوری (ط)، ماده و انرژی به نوعی از اطلاعات پایه و سازنده، شیفت (تغییر/تبدیل) پیدا می کند. مثالی برای درک تفاوت بین ماهیت اطلاعات فیزیکی و اطلاعات (ط)، بررسی سطوح اطلاعات موجود در یک سایت اینترنتی است؛ زمانی که در یک سایت جستجو می کنیم در حالت معمول، به اطلاعات عمومی (اطلاعات ثانویه) دسترسی پیدا می کنیم و قادر به دسترسی به اطلاعات پشت صحنه و سازنده آن (اطلاعات اولیه) نیستیم. اما با داشتن رمز ورود ادمین، می توانیم به پشت صحنه آن یعنی در بخش مدیریت پنل سایت دسترسی پیدا کنیم که در آن صورت، به سطحی دیگر از اطلاعات از این سایت دسترسی پیدا می شود که در حالت معمول در دسترس نیست. اطلاعات عمومی سایت در این مثال معادل اطلاعات فیزیکی سیستمهای تحت مطالعه (اطلاعات ثانویه) و اطلاعات پشت صحنه یا پنل مدیریت سایت، سازندهی سیستم، معادل همان اطلاعات (ط) (اطلاعات اولیه) طبق تئوری طاهری است.

در واقع، با استفاده از میدان های شعوری (ط)، نه تنها اطلاعات ثانویه فیزیکی ذاتی ماده و انرژی که در فیزیک شناخته شده هستند، تحت تاثیر قرار می گیرد، بلکه با استفاده از هر نوع از این میدان ها، اطلاعات پنهان پشت صحنه ماده و انرژی نیز رونمایی شده و در راستای رفتار سیستم به کار گرفته می شود.

همانطور که ذکر شد اثرگذاری میدان های شعوری (ط) با اتصال بین شبکه شعور کیهانی به عنوان شعور کل و موضوع مورد مطالعه به عنوان جزء آغاز می شود. اتصال توسط ذهن فرادمانگر (فرد آموزش دیده ای که میدان های شعوری (ط) به او تفویض شده است) برقرار میگردد. ذهن انسان نقشی واسط (اعلام کننده) را دارد که با یک توجه کوتاه و آنی (نظر) به موضوع مورد مطالعه عمل کرده و دستاورد اصلی، در نتیجه اثرات میدان های شعوری (ط) حاصل می شود (شکل ۳). این میدان ها مستقیما قابل اندازه گیری توسط علم نیستند، اما می توان اثرات آنها را بر موضوعات مختلف از طریق آزمایش های تکرار پذیر بررسی کرد (۱۱).

پایه ریزی تحقیقات اولیه «شعور (ط)» در علم جدید ساینس فکت بر اساس سلسله مراتب فرض، حکم و برهان صورت گرفته که در آن، فرض اولیه: شکل گیری کیهان از جزء سومی متفاوت از

دادن میزان ناآگاهی ما درباره سیستم، رابطه آنتروپی شانون است. شانون<sup>۴</sup> و لئوزیلارد<sup>۵</sup> (۹) رابطه بین آنتروپی و فقدان آگاهی یا اطلاعات را کمی کردند؛ آنها بیت را واحد اطلاعات در نظر گرفتند. به عبارتی یک بیت برابر با مقدار اطلاعاتی دانسته شد که یک سیستم دودویی کلاسیکی می تواند حمل کند. شانون نشان داد که متوسط وزنی اطلاعات نهفته در سیستم بر اساس احتمال رخداد همه پیشامدهای ممکن برابر است با:

$$2) I = -K \sum_i P_i \ln(P_i)$$

جایی که  $P_i$  احتمال رخداد پیشامد  $i$  ام است. شانون این مقدار متوسط اطلاعات را آنتروپی نامید. از این رو، رابطه شانون به آنتروپی شانون معروف شد.

در نظریه اطلاعات، آنتروپی ترمودینامیکی را می توان به شکل آگاهی مفقود شده مورد نیاز برای مشخص کردن حالت هر سیستم، یعنی میکرو حالت های آن سیستم، تفسیر کرد. با مقایسه رابطه آنتروپی شانون با رابطه آنتروپی ترمودینامیکی می توان هویت پارامترهای مختلف را به صورت زیر تعیین کرد:

$$3) S \equiv I$$

$$\ln \Omega \equiv \sum_i P_i \ln(P_i)$$

$$k \equiv K = \frac{\text{bits}}{\ln 2}$$

بنابراین:

$$4)$$

$$1 \text{ bit} = 1.38 \times 10^{-23} \frac{\text{joule}}{\text{Kelvin}} \times \ln 2 = 0.95 \times 10^{-23} \text{ J/K}$$

یا برعکس:

$$5) 1 \text{ J/K} = 1.05 \times 10^{23} \text{ bits}$$

بدین ترتیب:

$$6)$$

$$1 \frac{\text{J}}{\text{K.mol}} = \frac{1.05 \times 10^{23} \text{ bits}}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule}} = 0.174 \frac{\text{bits}}{\text{molecule}}$$

رابطه معکوس بین آنتروپی و اطلاعات ( $I = -S$ ) یکی از کاربردهای دقیق مفهوم آنتروپی در زیست شناسی است که از سطح یک مولکول بیولوژیکی تا کل ژنوم و فراتر از آن استفاده می شود (۱۰).

## میدان های شعوری و اطلاعات از دیدگاه طاهری

۴. Shannon

۵. Leo Szilard

به دنبال آن، خواص/رفتار متناسب با حالت ذهنی جدید ارائه شده توسط میدان شعوری (ط)، در ماده بروز می کند.

در این مطالعه، بررسی‌ها و تحلیل‌ها بدین صورت انجام شد: (۱) بررسی تغییرات pH آب خالص، (۲) بررسی تغییرات میزان تولید انرژی زیستی (ATP)، (۳) تطبیق تئوری اطلاعات بر پدیده اثرگذاری میدان‌های شعوری (ط) بر خواص/رفتار آب خالص و میزان تولید ATP در سلول، (۴) تحلیل انرژی فوری مشاهده شده در سلول زنده در مواجهه با میدان‌های شعوری (ط) و معرفی انرژی تاریک زیستی.

## نتایج و بحث

پیش از این، اثرات میدان‌های شعوری (ط) بر pH آب خالص و تولید انرژی زیستی در رده سلولی انسانی مورد بررسی قرار گرفت (رفرنس). در این مطالعه، با محاسبه میزان اطلاعات رد و بدل شده در نتیجه اثرات میدان‌های شعوری (ط) با هدف تکمیل تحقیقات قبلی، نتایج مطابق نظریه ی تاهری مورد بحث قرار می گیرد.

## آزمون تاثیر میدان‌های شعوری (ط) بر pH آب خالص

جدول ۱ میزان اطلاعات مبادله شده در آزمون تغییر pH آب خالص تحت میدان‌های شعوری (ط) در مقایسه با کنترل را (رفرنس) نشان می‌دهد. داده‌های جدول نشان دهنده آن است که به عنوان مثال، از دسترس خارج شدن ۱۶٫۵ kJ/mol انرژی قابل اشتراک گذاری نمونه‌های تحت میدان شعوری (ط) نوع ۳، هم ارز کاهش آنتروپی کل به اندازه ۵۶٫۸ J/K.mol است و این خود، بدان معنی است که در این شرایط، مبادله اطلاعاتی به اندازه ۱۰ bits/molecule انجام گرفته است.

جدول ۱- میزان اطلاعات مبادله شده در آزمون تغییر pH آب خالص تحت تاثیر میدان‌های شعوری (ط) در مقایسه با کنترل

	$\Delta G$		$\Delta S$		$\Delta I$
	Calculated (kJ/mol)	Difference with Control (kJ/mol)	Calculate d (J/K.mol)	Difference with Control (J/K.mol)	Difference with Control (bits/molecule)
Control	-36.26	-	124.5	-	-
TCF1	-33.02	3.2	113.1	11.4	2
TCF2	-27.60	8.7	94.6	29.9	5
TCF3	-19.79	16.5	67.7	56.8	10

شعوری (ط) به ذهن ماده رخ می دهد. برای مشخص تر شدن موضوع، با تحلیل میزان آنتروپی کل کاهش یافته در آزمون تغییر pH آب خالص (مثلاً ۵۶٫۸ J/K.mol تحت میدان شعوری (ط) نوع ۳) در نمونه‌های تحت میدان شعوری (ط) در مقایسه با کنترل بر اساس تئوری ذهن ماده (۱۲)، از دسترس خارج شدن انرژی قابل اشتراک گذاری نمونه‌های تحت میدان شعوری (ط) را می‌توان به ذهن ماده ربط داد. بدین گونه که اعمال میدان شعوری (ط) بر ماده و تعامل آن با کالبد ذهنی ماده سبب شده است که این کالبد، حالت ذهنی جدیدی را انتخاب کند و به تبع آن ماده رفتار جدیدی را از خود بروز نماید. طبق این تئوری، کالبد ذهنی ماده،

ماده و انرژی به نام «شعور (ط)» است، حکم: وجود «شعور (ط)» (میدان‌های شعوری (ط)) میتواند توسط اثراتش بر روی ماده و انرژی (مانند انسان، حیوان، گیاه، میکروارگانیسم، سلولها، مواد و غیره) اثبات شود، برهان: تایید علمی اثرات میدان‌های شعوری (ط) بر ماده و انرژی (مطابق حکم تعیین شده) است که از طریق انجام آزمایشهای علمی تکرار پذیر مختلف انجام میشود.

در مقاله تئوری وجود «کالبد ذهنی در ماده»، مبتنی بر نتایج تجربی آزمایشگاهی (۱۲) بدون آنکه به چپستی ذهن پرداخته شود، با تمرکز بر نقش و کارکرد ذهن، نشان داده شد که بروز خواص/رفتار متفاوت ماده در مواجهه با میدان‌های شعوری (ط)، حاکی از آنست که ماده، علاوه بر کالبد فیزیکی (محتوای ماده و انرژی تشکیل دهنده اش)، نیازمند کالبدی ذهنی است که کارکردی مشابه ذهن در انسان دارد و میدان شعوری (ط) با تغییر حالت ذهنی موجود در این کالبد، باعث تغییر رفتار مواد می شود. طبق نظریه میدان‌های شعوری تاهری، ذهن دارای سطوح مختلفی است، از جمله ذهن پایه (اشتراکی) (ذهن ماده که پایه و اساس اشتراکی در کیهان محسوب می‌شود و در برگزیده برنامه نرم افزار ماده محض است)، ذهن نهادی (عام زیستی) (از جمله ذهن انسان، حیوانات، گیاه، میکروارگانیسم) و ذهن ادراکی (خاص انسان است که قابلیت طرح سوال، آگاه بودن از وجود خود و مفاهیم ادراکی را فراهم می‌کند). کالبد ذهنی ماده، شامل اطلاعات (مربوط به تک تک اجزاء تشکیل دهنده سیستم، فرایند شکل گیری و تمامی حالات تعادلی و غیرتعادلی آن) و حالات ذهنی است که طی فرایند شکل گیری ماده و رسیدن آن به وضعیت موجودش (حالت تعادلی اش)، به وجود آمده است. کارکرد کالبد ذهن ماده، نگهداری موارد ذکر شده (اطلاعات و ...)، تعامل با میدان شعوری (ط)، پذیرش حالات ذهنی جدید و همچنین صدور رفتار متناسب با حالت ذهنی جدید است. بر اساس این مدل، میدان شعوری (ط) با درخواست فرد صلاحیتدار (اعلام کننده)، کالبد ذهنی ماده را در معرض گزینش حالت ذهنی جدید قرار می‌دهد. کالبد ذهنی ماده، تحت تاثیر میدان شعوری (ط)، حالت ذهنی ارائه شده را پذیرفته و در آن حالت قرار می‌گیرد.

نتایج استفاده از میدان‌های شعوری (ط) بر تغییر pH آب خالص نشان داد که آنتروپی و انرژی آزاد گیبس تحت تأثیر این میدان‌ها کاهش می‌یابد، در حالی که منجر به تغییر آنتالپی کم می‌شود. حداکثر تفاوت بین آنتالپی کنترل و نمونه‌های تحت تأثیر میدان‌های شعوری (ط) حدود ۰٫۴/۰ کیلوژول در مول بود که بسیار کمتر از میزان انرژی خارج از دسترس توزیع سیستم است (بیش از ۳ کیلوژول در مول در مورد تاثیر TCF1 که کمترین مقدار در بین نمونه‌ها است). بنابراین، مقدار انرژی کاسته شده به عنوان گرما ظاهر نمی‌شود. طبق نظریه تاهری در مورد ذهن ماده، این تغییرات در رفتار مادی در نتیجه انتقال اطلاعات از میدان‌های

بدین ترتیب، با تلفیق تئوری ذهن ماده با تئوری اطلاعات، از یک طرف می‌توان نقص تئوری اطلاعات را در تبیین تعامل ماده با اعلام کننده و نحوه حرکت ماده به سمت درخواست اعلام شده پوشش داد و از طرف دیگر، با تعیین جهت حرکت ماده پس از دریافت اطلاعات و با دانستن اینکه براساس تئوری اطلاعات، آنتروپی کل باید با آنتروپی اطلاعات برابر باشد، این قابلیت برای تئوری ذهن ماده ایجاد می‌شود که پیش بینی کند، هرگونه تعامل ماده با اعلام کننده، پدیده‌ای نگانتروپیک را در پی خواهد داشت.

### آزمون تاثیر میدان های شعوری (ط) بر میزان تولید ATP در رده ی سلولی HEK-293

بر اساس نتایج منتشر شده در مقاله بررسی تاثیر میدانهای شعوری بر رده ی سلولی HEK-293 در تولید ATP با سنجش فعالیت لوسیفراز، (رفرنس) میزان تولید ATP تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) ۱، ۲ و ۳ در مدت زمان کمتر از یک ساعت به ترتیب به اندازه ۵، ۱۱ و ۷ برابر کنترل افزایش یافته است. بررسی ها نشان داده است که این مقدار افزایش در آن مدت زمان کوتاه از نظر وجود منابع (ماده و انرژی مورد نیاز) و همچنین برقراری شرایط حیات سلول (دمای لازم برای حیات سلول) امکان پذیر نیست. استدلال های ذکر شده به همراه نتایج مطالعات دیگر در این حوزه نشان داده است که امکان افزایش در تعداد سلولها و میتوکندریهای تحت تیمار میدان های شعوری (ط) نیز وجود نداشته است (رفرنس). در نهایت، در این مطالعه با تکیه بر نتایج مقاله pH آب خالص (رفرنس) و مشاهده تغییرات آن تحت تاثیر میدان های شعوری (ط)، پیشنهاد شده است که تامین غلظت  $H^+$  مورد نیاز برای نگهداشت گرادیان پروتون در فضای بین دو غشاء میتوکندری و تولید ATP از مسیر یونیزاسیون مولکولهای آب موجود در این فضا به جای مسیر طبیعی زیستی (اکسایش مولکول های حامل الکترون NADH و FADH2 در مسیر بی هوازی و هوازی تجزیه گلوکز به وجود آمده اند) رخ دهد. در جدول ۲ پارامترهای ترمودینامیکی واکنش کلی مسیر طبیعی زیستی و مسیر جایگزین تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) به ازای تولید هر مولکول ATP، آورده شده است.

جدول ۲. مقایسه پارامترهای ترمودینامیکی مسیر جایگزین تولید انرژی زیستی (مدل یونش آب) با پارامترهای ترمودینامیکی واکنش کلی و اکسایش حاملین الکترون مسیر متعارف زیستی؛ تمامی پارامترها در حالت نرمالیزه به ازای تولید یک مولکول ATP است.

جدول ۲. مقایسه پارامترهای ترمودینامیکی مسیر جایگزین تولید انرژی زیستی (مدل یونش آب) با پارامترهای ترمودینامیکی واکنش کلی و اکسایش حاملین الکترون مسیر متعارف زیستی؛ تمامی پارامترها در حالت نرمالیزه به ازای تولید یک مولکول ATP است.

شامل اطلاعات (مربوط به تک تک اجزاء تشکیل دهنده سیستم، فرایند شکل گیری و تمامی حالات تعادلی و غیرتعادلی آن) و حالات ذهنی است که طی فرایند شکل گیری ماده و رسیدن آن به وضعیت موجودش (حالت تعادلی اش)، بوجود آمده است. کارکرد کالبد ذهن ماده، نگهداری موارد ذکر شده (اطلاعات و ...)، تعامل با میدان شعوری، پذیرش حالات ذهنی جدید و همچنین صدور رفتار متناسب با حالت ذهنی جدید است. در واقع، با تجزیه و تحلیل مقدار آنتروپی کل کاهش یافته در تغییر pH نمونه های آب خالص تحت تاثیر میدان شعوری (ط) (به عنوان مثال، ۵۶.۸ J/Kmol تحت تاثیر TCF3) نسبت به کنترل، بر اساس تئوری طاهری، در دسترس نبودن انرژی قابل اشتراک نمونه های تحت TCFs می تواند به ذهن ماده نسبت داده شود. عبارت دیگر، رفتار جدید ماده در این حالت معادل آن است که انرژی قابل پخش یا اشتراک گذاری نمونه تحت میدان شعوری (ط) کمتر از کنترل باشد. این نتایج نویسندگان را ترغیب کرد تا میزان اطلاعات رد و بدل شده تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) را محاسبه کنند.

با تحلیل میزان اطلاعات مبادله شده در آزمون تغییر pH آب خالص (مثلا ۱۰ bits/molecule تحت میدان شعوری (ط) نوع ۳) در نمونه های تحت میدان شعوری (ط) بر اساس تئوری اطلاعات، می‌توان چنین اظهار داشت که حرکت ماده به سمت درخواست اعلام شده، معادل آن است که میزان ناآگاهی از سیستم کاهش یافته و یا به عبارتی، میزان اطلاعات از سیستم افزایش یافته است. بنابراین، از آنجا که انرژی از دسترس خارج شده از اشتراک گذاری نمونه های تحت میدان شعوری (ط)، بر اساس مقاله pH (رفرنس) به اشکال دیگر انرژی یا به ماده تبدیل نشده است، می‌توان گفت که این مقدار انرژی به اطلاعات تبدیل شده است. با این تحلیل، به نظر می رسد که تحت تاثیر میدان های شعوری (ط)، قانون بقای ماده - انرژی رنگ می بازد و جای خود را به قانون بقای ماده - انرژی - اطلاعات می دهد. با این حال، تبدیل اطلاعات به انرژی نیز لازم است در دیگر آزمونهای اثرگذاری میدان های شعوری (ط) بر خواص مواد و عوامل زیستی مورد بررسی قرار گیرد. لازم به ذکر است که تئوری اطلاعات برای این سوال که ماده چگونه یا بر اساس چه مکانیسمی به سمت درخواست اعلام شده حرکت می کند یا تعامل ماده با اعلام کننده از چه طریقی صورت می گیرد، پاسخی ندارد. علاوه بر این، این تحلیل به این سوال پاسخ نمی دهد که انرژی قابل اشتراک دور از دسترس کجا رفته است. با این حال، طبق نظریه طاهری، این انرژی می تواند به اطلاعات تبدیل شود، همانطور که در بالا توضیح داده شد.

Pathway	Reaction	Stoichiometry	$\Delta G^*/$ kJmol-1 per ATP	$\Delta H/$ kJmol-1 per ATP	$\Delta S/$ JK-1.mol-1 per ATP
Conventional Biological pathway	Glucose oxidation	1/32 Glc:1 ATP	-89.69	+90	+602

## تئوری زیست شناسی شعوری طاهری

که کماکان ماهیت انرژی تاریک زیستی محل سوال و نیازمند مطالعات بیشتر است.

با استفاده از داده‌های جدول ۲، اختلاف انرژی آزاد گیبس بین دو حالت با و بدون اعمال میدان‌های شعوری (ط) برابر با  $kJ/150 \text{ mol}$  در شرایط استاندارد است. بنابراین، تفاوت تغییرات انرژی کل مسیر جایگزین تامین گرادیان پروتون در شرایط اعمال میدان‌های شعوری (ط) (واکنش یونیازسیون آب) در تولید ATP، نسبت به مسیر معمول زیستی (سوخت گلوکز و اکسایش مولکول‌های حامل الکترون NADH و FADH2) برابر است با:

$$7) \Delta S_{total} = \frac{-150000J/mol}{298.15K} = -503 \frac{J}{K.mol}$$

بدین ترتیب در تولید ATP، مقدار انرژی کل به اندازه  $503 J/K$  کاهش می‌یابد. با دانستن مقدار مولار ATP تولید شده به ازای هر سلول، می‌توان مقدار انرژی کاهش یافته به ازای هر سلول را محاسبه کرد. در نظریه اطلاعات، انرژی ترمودینامیکی را می‌توان به شکل آگاهی مفقود شده مورد نیاز برای مشخص کردن حالت هر سیستم، یعنی میکروحالت‌های آن سیستم، تفسیر کرد. با مقایسه رابطه انرژی شانون، با رابطه انرژی ترمودینامیکی می‌توان هویت پارامترهای مختلف را به صورت زیر تعیین کرد:

8)

$$1 \frac{J}{K.mol} = \frac{1.05 \times 10^{23} \text{ bits}}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule}} = 0.174 \frac{\text{bits}}{\text{molecule}}$$

بر این اساس، به ازای تولید هر مول ATP بیشتر در نمونه‌های تحت تاثیر میدان شعوری (ط) این مطالعه، حدود  $88 (503 \times 0.174)$  بیت اطلاعات افزوده شده در سیستم سلولی رخ داده است. حال بر اساس تعداد مولکول‌های ATP ساخته شده در مسیر جایگزین پیشنهادی در نمونه‌های تحت تاثیر میدان‌های شعوری (ط) طی یک ساعت پایانی مطالعه (که تیمار میدان‌های شعوری (ط) در آن رخ داده است)، می‌توان میزان اطلاعات مبادله شده نرمالایز (نرمالیز شده به میزان ATP تولید شده در نمونه کنترل) نمونه‌های تحت تاثیر میدان‌های شعوری (ط) را در جدول ۳ مشاهده کرد.

بر اساس "تئوری ذهن ماده طاهری" (۱۲)، انتخاب مسیر جایگزین تامین غلظت  $H^+$  مورد نیاز برای حفظ گرادیان پروتون در فضای بین دو غشاء میتوکندری و تولید ATP را می‌توان به کالبد ذهنی نسبت داد. بر اساس این تئوری، اعمال میدان شعوری (ط) بر ماده و تعامل آن با کالبد ذهنی ماده سبب شده است که این کالبد، مسیر یونیازسیون مولکول‌های آب موجود بین دو غشاء میتوکندری را انتخاب کند و به تبع آن امکان تولید چند برابری ATP در زمان کوتاه در عین حال حفظ شرایط حیاتی سلول فراهم آید. اما به راستی، کالبد ذهنی چگونه مسیر جایگزین را انتخاب می‌کند در حالی که مقدار انرژی آزاد لازم برای شکل‌گیری هر مولکول ATP در آن حدود ۳ برابر مسیر طبیعی زیستی است (جدول ۲).

تئوری زیست شناسی شعوری طاهری در سال ۲۰۲۲ معرفی شده است. بر اساس این نظریه، «حیات» چیزی نیست جز تجلی سطوحی از شعور (ط) مانند بخش‌های نرم افزاری اطلاعات و حافظه (بدون حافظه، وجود اطلاعات بی معناست) برای ایجاد و کنترل جزء سخت افزاری. به این ترتیب کیهان و تمام اجزای آن زنده هستند. ضمن تدریجی بودن تجلی هوشمندی، سطوح حیات متفاوت است. به عنوان مثال بعد از پیدایش اتم‌ها و مولکول‌های معمولی، حیات زمینی با پیدایش مولکول‌های حافظه و برنامه‌ریزی آنها توسط شعور (ط) آغاز شده و پس از آن مولکول‌های تقلید حیات اقدام به آشکارسازی سطح بالاتری از هوشمندی نموده که آن را به عنوان مراحل ابتدایی پیدایش حیات می‌شناسیم و سپس بالاترین سطح به انسان تعلق دارد که باعث شده مفهوم «بودن» را بفهمد و به وجود خود آگاه باشد. بر اساس تئوری طاهری، همانطور که ذکر شد مسیر تکاملی موجودات زنده روندی تدریجی دارد به این ترتیب که از حافظه ماده، شعور ماده، مولکول‌های تقلید حیات، حیات ذهنی (مانند موجوداتی مثل عروس دریایی که فاقد مغز، قلب و ... است و جزء موجودات ذهنی محسوب می‌شود) و با طی کردن مراحل مختلفی و ایجاد زیر ساخت‌ها به سایر آشکارکننده‌های حیات می‌رسیم.

## انرژی تاریک زیستی

طبق تئوری محمدعلی طاهری، حیات به دو صورت روشن و تاریک وجود دارد. انرژی مورد استفاده در زندگی روشن ATP با نرخ تولید ثابت است و نمی‌توان آن را فوراً در مقدار زیاد تولید کرد. به عبارت دیگر، انرژی فوری به سیستم دیگری نیاز دارد که با واکنش‌های بیولوژیکی مربوط به سنتز ATP (گلیکولیز، چرخه اسید سیتریک و زنجیره انتقال الکترون) متفاوت است. بنابراین، برای انجام برخی از فعالیتهایی که نیاز به انرژی زیاد و فوری دارند، یک انرژی جایگزین وجود دارد که متکی به متابولیسم نیست و نامحسوس است. این نوع انرژی فوری توسط طاهری به عنوان «انرژی تاریک زیستی» نامیده شده است. حیات تاریک در بخش‌هایی با ساختار غیرفیزیکی و نرم افزاری در جریان است. برای آشکارسازی آن نیز به فرم ساختاری مولکولی نیاز نیست. این بخش نیز برای خود دارای سیستم انرژیایی می‌باشد. مشاهدات تجربی فوق، تاییدی بر این تئوری است و می‌توان گفت که انرژی لازم برای پیشبرد مسیر جایگزین (یونیازسیون مولکول‌های آب موجود بین دو غشاء میتوکندری) همان انرژی تاریک زیستی است. اما، باید توجه داشت

جدول ۳- میزان اطلاعات مبادله شده نرمالایز (نرمالیز شده به میزان ATP تولید شده در نمونه کنترل) در تولید ATP در نمونه های تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) در یک ساعت پایانی مطالعه (فرنس)

Sample	$\Delta$ Mole of ATP (mol)	Normalized $\Delta$ Mole of ATP	Normalized $\Delta$ I (bits/ATP)
TCF1	3.24E-06	4.43	390
TCF2	7.35E-06	10.05	885
TCF3	4.59E-06	6.28	553

یونیزاسیون مولکولهای آب موجود بین دو غشاء میتوکندری برای مسیر طبیعی زیستی (سوخت گلوکز و اکسایش مولکولهای حامل الکترون NADH و FADH<sub>2</sub>).

اما، براساس داده های تجربی موجود و تحلیل های صورت گرفته، اعمال میدان های شعوری (ط) بر مواد غیر زنده و سلولهای زنده (عوامل زیستی) را می توان به خوبی با تلفیق مفهوم متعارف اطلاعات در دنیای علم امروز و تئوری ذهن ماده تبیین کرد. بر اساس این تلفیق جمع بندی های زیر قابل ارائه است:

- با دانستن اینکه براساس تئوری اطلاعات، آنتروپی کل باید با آنتروپی اطلاعات برابر باشد، می توان پیشبینی کرد که چون هرگونه تعامل ماده با اعلام کننده، معادل کاهش ناآگاهی از سیستم یا افزایش اطلاعات است، این تعامل حتما پدیده ای نگانتروپیک را در پی خواهد داشت. بدین ترتیب، جهت حرکت ماده پس از اعمال میدان های شعوری (ط) تعیین می شود.

- به نظر می رسد که تحت تاثیر میدان های شعوری (ط)، قانون بقای ماده - انرژی رنگ می باز و جای خود را به قانون بقای ماده - انرژی - اطلاعات می دهد. تشریح بیشتر این مقوله، نیازمند پژوهشهای تکمیلی است.

- اعمال میدان های شعوری (ط) بر نمونه های مختلف مواد و سلول های زنده (عوامل زیستی) به مفهوم تعامل میدان های شعوری (ط) با کالبد ذهنی نمونه های مورد نظر و ورود اطلاعات جدید به سیستم تحت مطالعه است. با برقراری این تعامل، بر اساس اطلاعات ورودی، حالت ذهنی جدیدی از نمونه ها فعال می شود. پس از آن، تبادل اطلاعات بین کالبد ذهنی و کالبد فیزیکی نمونه ها رخ داده و به تغییر در سطح انرژی سیستم تحت مطالعه منتهی می شود. در نتیجه این تغییر سطح انرژی و تحت مدیریت ذهن ماده، تغییر خواص رفتار ماده رخ می دهد. در سیستم زنده این پژوهش، در نتیجه ی اطلاعات دریافتی از میدان های شعوری (ط)، نوعی انرژی متفاوت از انرژی زیستی شناخته شده در سلول، تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) تولید و در اختیار سلول زنده قرار می گیرد. این نوع انرژی فوری در دسترس سیستمهای زیستی که مکانیسم و سیستم متفاوتی برای تولید دارد و ایجاد آن با روال متعارف وابسته به متابولیسم سلولهای زنده، رخ نمی دهد طبق تئوری زیست شناسی شعوری طاهری، «انرژی تاریک زیستی» نامیده می شود.

بر اساس تئوری اطلاعات، حرکت ماده به سمت درخواست اعلام شده، معادل آن است که میزان ناآگاهی از سیستم کاهش یافته و یا به عبارتی، میزان اطلاعات از سیستم افزایش یافته است. اما برای اینکه نمونه تحت میدان شعوری (ط) بتواند مطابق درخواست اعلام شده عمل نماید، باید به ازای هر مول تولید ATP، در شرایط استاندارد، ۱۵۰ kJ انرژی بیشتر نسبت به کنترل دریافت نماید. حال، سوال این است که این مقدار انرژی از کجا تامین شده است؟ طبق تئوری اطلاعات، تبادل هر بسته اطلاعاتی معادل آن است که یک آنتروپی خاص و به نوعی یک سطح انرژی خاص، برای سیستم رقم بخورد؛ بنابراین، بعید نیست که این اطلاعات باشد که به انرژی تبدیل شده است.

لازم به ذکر است محاسبه اطلاعات در این پژوهش و طبق تئوری اطلاعات، صرفا با هدف برآورد کمی اطلاعات افزایش یافته در سیستم تحت تاثیر میدانهای شعوری (ط) است. طبعاً همانطور که در بخش مقدمه ذکر شد، طبق تئوری میدانهای شعوری (ط)، اطلاعات معرفی شده در دنیای علم و اطلاعات (ط) معرفی شده در تئوری طاهری، ماهیتاً متفاوت بوده و محاسبات این بخش و بخش قبل، به مفهوم همانندی آنها نیست.

### جمع بندی و نتیجه گیری

نویسندگان، دو مطالعه تجربی قبل از این تحقیق انجام دادند. در آزمایش اول، pH آب خالص به طور قابل معناداری تحت تاثیر میدان های شعوری (ط) کاهش یافت. در آزمایش دوم، اثر میدان های شعوری (ط) بر تولید ATP در رده سلولی HEK293 انسانی مورد بررسی قرار گرفت. مشخص شد که سلولهای تیمار شده قادر به تولید مقدار بسیار بیشتری ATP در مقایسه با شاهد بودند. این انرژی در مدت کوتاهی از تیمار میدان های شعوری (ط) بدون گلوکز کافی به عنوان سوخت غالب برای سلولها آزاد شد. این مطالعه اثرات میدان های شعوری (ط) را با محاسبه مقدار اطلاعات مبادله شده در دو آزمایش قبلی مورد بحث قرار می دهد.

تلاش برای تحلیل نتایج آزمایشهای فوق بر اساس تئوری اطلاعات نشان می دهد که این تئوری قادر به پاسخگویی به فرایندهای رخ داده شده نیست و پاسخی برای موارد زیر ندارد:

۱. تعامل ماده با اعلام کننده و نحوه حرکت ماده به سمت درخواست اعلام شده
۲. تامین انرژی لازم برای پیشبرد مسیر جایگزین (در اینجا:

1. Hameroff S. 'Orch OR' is the most complete, and most easily falsifiable theory of consciousness. *Cognitive Neuroscience*. 2021;12(2):74-6.
2. Brown R, Lau H, LeDoux JE. Understanding the higher-order approach to consciousness. *Trends in cognitive sciences*. 2019;23(9):754-68.
3. Seth AK, Bayne T. Theories of consciousness. *Nature Reviews Neuroscience*. 2022:1-14.
4. Tegmark M. Consciousness as a state of matter. *Chaos, Solitons & Fractals*. 2015;76:238-70.
5. Neale L. Integral relativity of awareness and energy-the continuum of consciousness, energy, mind and matter. *NeuroQuantology*. 2018;16(8):48-68.
6. Shannon CE. A mathematical theory of communication. *The Bell system technical journal*. 1948;27(3):379-423.
7. Rex A, Leff HS. *Maxwell's demon 2: entropy, classical and quantum information, computing*. 2003.
8. Ben-Naim A. Entropy and information theory: Uses and misuses. *Entropy*. 2019;21(12):1170.
9. Szilard L. On the decrease of entropy in a thermodynamic system by the intervention of intelligent beings. *Behavioral Science*. 1964;9(4):301-10.
10. Roach TN. Use and abuse of entropy in Biology: A case for Caliber. *Entropy*. 2020;22(12):1335.
11. Taheri MA. *Human from Another Outlook (2nd Edition)* 2013.
12. Taheri MA, Payervand F, Ahmadkhanlou F, Semsarha F. The Theory of the Existence of the "Mental Body in Matter" Based on the Experimental Laboratory Results and Taheri Consciousness Fields. *Journal of Cosmointel*. 2022;1(4):20-31.







# شواهد تجربی بر وجود انرژی تاریک زیستی / اطلاعات طاهری / ذهن آب

مقالات ارائه شده در این شماره، در سه محور زیر خلاصه می شوند :

محور اول- آزمایش بر آب، که بیش از ۷۰٪ وزن سلولها و موجودات زنده را تشکیل می دهند. در این بررسی تغییرات pH - که یکی از پارامترهای مهم مرتبط بین مولکولهای آب و گازهای سازنده اتمسفر خصوصا دی اکسید کربن است- و دمای آب خالص تحت تاثیر میدانهای شعوری (ط) با نمونه کنترل در شرایط یکسان محیطی مقایسه شد.

محور دوم - بررسی میزان تولید ATP یا همان کوانتای انرژی سلولی، در مواجهه با میدانهای شعوری (ط) که با هدف ارزیابی تغییرات ATP در مدت زمان کوتاه مطالعه انجام شد. این آزمایش، بیانگر اثرات فوری و آنی این میدانها در رابطه با انرژی مورد نیاز برای حیات می باشد.

محور سوم - مرور مشاهدات تجربی دو مطالعه ذکر شده و تحلیل آنها بر اساس تئوری های طاهری. به این ترتیب مسیر احتمالی تولید انرژی تاریک زیستی سلول که بطور آنی فراهم می شود مورد بحث قرار میگیرد و همچنین به جریان اطلاعات از منظر طاهری و وجود سطوح مختلف ذهن پرداخته می شود .