

بررسی تطبیقی موضوع حیات بر مبنای گرانش کوانتومی، نظریه پنروز - همرف، نظریه نظم درونی بوهم، نظریه شرودینگر و قانون دوم ترمودینامیک

احمد رضا پورمیر^۱، حسین باقری^۲، طاهره صفری^۳

^۱دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، گروه بیوفیزیک، زاهدان، ایران

^۲دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، گروه زبان انگلیسی، زاهدان، ایران

^۳دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، گروه فیزیولوژی، زاهدان، ایران

چکیده

شرودینگر در کتاب مشهورش بنام حیات چیست فرضیاتی درباره ی ساختار ملکولی ژنها و ارتباط آنها با نگرش او به حیات مطرح نمود و این فرضیات تا حدودی پایه ی بیولوژی ملکولی نوین شدند. همچنین او مفاهیمی مانند آنتروپی منفی را مطرح نمود. در ادامه خط سیر شرودینگر و از دیدگاهی جدید پدیده های حیاتی بویژه بر اساس نظریه کوانتوم و تقلیل تابع موج مورد بررسی قرار می گیرند. با در نظر گرفتن قانون دوم ترمودینامیک و مفهوم آنتروپی و ارتباط آن با نظریه گرانش نیوتنی و نسبیتی و موضوع سیاهچاله ها و گرانش کوانتومی و همچنین دیدگاه فلسفی افلاطون می توان به چشم اندازهای نوینی در این زمینه رسید. مدلهای پنروز - همرف و نظم نهانی بوهم مثالهای خوبی در این زمینه هستند.

واژه های کلیدی: آنتروپی، مدل پنروز - همرف، نظم نهانی بوهم، پیکان زمان، در هم تنیدگی کوانتومی، تقلیل تابع موج، سیاهچاله، گرانش کوانتومی.

مقدمه

حیات چیست

در سال 1943 فیزیکدان بزرگ و برنده ی جایزه ی نوبل اتریشی اروین شرودینگر سخنرانی مهمی با عنوان حیات چیست انجام داد. او در این سخنرانی سعی کرد بنیان فیزیکی نوین برای حیات ایجاد نماید. مطابق دیدگاه او ساختارهای پایدار و منظم ماکرومولکولهای زیستی حیات را بوجود می آورند. همچنین ژن شکل پایدار جامد بدون تناوب بصورت رمز درآمده و واجد تنوع وراثتی است. مطابق دیدگاه شرودینگر نظم از نظم با تغذیه ی آنتروپی منفی ونه از بی نظمی ایجاد می شود. در نتیجه غلبه بر افت و خیزهای بدون نظم گرمایی و تشکیل ساختارهای منظم انجام می گیرد. مطابق قانون دوم ترمودینامیک در یک سیستم ایزوله شیب آنتروپی نسبت به زمان همیشه مثبت است. در سیستمهای برگشت پذیر آنتروپی ثابت است در حالیکه در سیستمهای غیر برگشتی آنتروپی زیاد می شود. البته تمام معادلات دینامیک در زمان متقارن هستند و واجد قوانین پایستگی هستند. در واقع برگشت ناپذیری نتیجه ی شکست تقارن در سطح دینامیک است؛ یعنی نتیجه ی مستقیم دینامیک نیست بلکه به علت فرضهای اضافی است که بر روی مدل دینامیک اعمال می شود. (1)

از طرف دیگر بررسی پدیده های کوانتومی تقلیل تابع موج و در هم تنیدگی کوانتومی نشان می دهد که تبیین آنها ارتباط اساسی با حیات دارد. یکی از تعبیر مهم پدیده تقلیل تابع موج مرتبط با نقش شعور در کاهش تعداد حالتها است و بنظر می رسد پدیده های مشابهی در سیستمهای زنده اتفاق می افتند. در هم تنیدگی کوانتومی که ابتدا در پارادوکس EPR مطرح گردید می تواند وضعیت مشابهی در برخی فرایندهای زیستی داشته باشد (2). در این مقاله سعی خواهیم کرد رابطه ی بین بیولوژی و مکانیک کوانتوم، و بویژه نظریه کوانتومی گرانش، مفهوم آنتروپی و قانون دوم ترمودینامیک را توضیح دهیم. در این زمینه توجه بیشتری بعمل خواهیم آورد.

بحث

قانون دوم ترمودینامیک و مفهوم آنتروپی

براساس دیدگاه شرودینگر آنتروپی منفی از طریق تغذیه به سیستمهای زیستی منتقل می شود. با بررسی دقیق موضوع متوجه می شویم منشأ آنتروپی منفی خورشید است. مطابق نظریه ی عالم توری از یکتایی انفجار بزرگ تا جهان امروزی همواره آنتروپی منفی مصرف شده و در نتیجه افزایش آنتروپی مطابق قانون دوم ترمودینامیک صورت گرفته است. به نظر می رسد از جهان امروزی تا یکتایی پایان جهان که منجر به تولید آنتروپی منفی می شود وضعیت بر خلاف قانون دوم ترمودینامیک است. چرا؟ همچنین در یکتایی ابتدایی انفجار بزرگ ماده و فضا - زمان ایجاد و در یکتایی پایان جهان ماده و فضا - زمان نابود می شوند. بنظر می رسد برای حل مشکل می توانیم سراغ سیاهچاله ها برویم. در مرز افق رویداد سیاه چاله ها، دقیقاً این دو فرایند متضاد به یکدیگر می پیوندند. (2,3)

مطابق یک مدل نظری سیاه چاله ها و سفید چاله ها را می توان با عملکرد دم و بازدم تشبیه نمود. در فرایند دم سیاه چاله ها، ستاره های پیر نابود می شوند و تحت فرایند گرانش انرژی ماده به انرژی فضای فیزیکی تبدیل می شود و در فرایند بازدم سفیدچاله ها، عکس این وضعیت اتفاق می افتد و مطابق قانون دوم ترمودینامیک از ستاره های پیر گازهای جدید ایجاد می شوند و انرژی فضای فیزیکی به انرژی ماده تبدیل می شود. نتیجه ی نهایی این دو فرایند متضاد تعادل دینامیک بین ماده و فضای فیزیکی است. مثالهای زیادی از این تعادل بصورت چرخه های آب و مواد مختلف همچون کربن و نیتروژن، چرخه های حیاتی زندگی جانوری و گیاهی و تعادل بین گرانش و اینرسی در حرکت سیارات بدور خورشید و خورشید به دور مرکز کهکشان را می توان فهرست نمود. بطور کلی حرکت کهکشانها نیازمند انرژی نیست نیازمندی به انرژی هنگام عملکرد چرخه ای موتورها قابل توجه است. قانون دوم ترمودینامیک برای توصیف دینامیک جهان معتبر نبوده بلکه فقط برای فرایند خطی و یکسویه درموتورها

معتبر است. در یک نظریه دینامیک آنتروپی کل کهکشان ثابت است. جهان شروع یا پایان ندارد بلکه یک سیستم خود تجدید کننده است و بنظر می رسد تکامل حیات بخشی سازگار از دینامیک جهانی است. مطابق این مدل از آفرینش ستارگان تا مرز افق رویداد سیاه چاله ها افزایش آنتروپی ماده صورت می گیرد و درون سفید چاله ها آنتروپی منفی ایجاد می گردد. البته افزایش آنتروپی ماده هزینه ی تکامل حیات و مرتبط با عالم شعور است. (2,4,5)

در هم تنیدگی کوانتومی و تقلیل بردار حالت در میکروتوبولها:

مطابق مدل Orch OR پنروز - همرف، در هم تنیدگی کوانتومی و تقلیل بردار حالت و در نتیجه کاهش آنتروپی بین شبکه تا کورتکس مغز انجام می شود. شبکه های میکروتوبولی درون سلولها و بین سلولهای شبکه تا کورتکس مغز بعنوان کامپیوترهای کوانتومی فرایند تقلیل بردار حالت را انجام می دهند. آنچه می تواند با عملکرد این کامپیوترهای کوانتومی تداخل ایجاد کند ناهمدوسی محیط و نوفه های حرارتی است. مطابق این مدل سیستمهای کوانتومی ایزوله شده تحت تأثیر ناهمدوسی محیط قرار نمی گیرند و پس از یک مرحله آستانه ی مرتبط با جنبه ذاتی و هندسی بنیادی فضا - زمان تقلیل انجام می شود. در پروتئین های توبولین بین چند حالت آرایش فضایی مرتبط با نیروهای لاندن در بسته های هیدروفوب حالت تعادل ایجاد می شود. در این وضعیت رویهم افتادگی کوانتومی یعنی وجود همزمان دو حالت مجزا صورت می گیرد. در حالت رویهم افتادگی کوانتومی انحنای فضا - زمان در دو جهت متضاد که روی هم قرار می گیرند باعث ایجاد یک حباب ناپایدار ایجاد می گردد. سرانجام در یک حالت بحرانی از تفکیک سیستمی که ناپایدار است، یکی از حالتها انتخاب می گردد. این فرایند مطابق رابطه پلانک - اینشتین انجام می شود

$$E = \hbar/T$$

در این رابطه E انرژی گرانشی معادل جرم حالت روی هم افتاده و T مدت زمان همدوسی است.

برای ۱ اتم، $T = 10000000s$ و در سیناپسهای بین نورونها ۱۰ تا ۵۰۰ میلی ثانیه است. (7,8,9)

یکی از مجموعه های پروتئین در سلول، میکروتوبولها هستند که این فرایند در آنها انجام می گردد و با سیناپسها مرتبطند. پروتئین ها ماکرومولکولهایی هستند که با تغییر آرایش فضایی اعمال خاصی را انجام می دهند. مهمترین مثال این ماکرومولکولها آنزیمها هستند. نیروی محرک اصلی تا خوردگی پروتئین ها گروههای غیر قطبی دور شده از آب و متراکم شده در شبکه های هیدروفوبیک، نیروهای ضعیف واندروالس و لاندن هستند. پروتئین ها وضعیت رویهم افتادگی کوانتومی کیوبیت ها را بصورت آرایشهای فضایی مختلف قبل از انتخاب حالت آرایش خاص بصورت بیت دارند.

دایمرهای توبولین می توانند در رویهم افتادگی کوانتومی حالت های مختلف از نظر آرایش فضایی قرار بگیرند. این وضعیت باید بصورت ایزوله برای جلوگیری از ناهمدوسی محیط باشد. در یک حد آستانه بحرانی مرتبط با گرانش کوانتومی، تقلیل بردار حالت اتفاق می افتد. درباره جرم N توبولین ($N_t = 2 \times 10^{10}$) با محاسبه انجام شده میلی ثانیه $T = 25$ بدست می آید. (4,10)

میکروتوبولها در دو فاز سل (مایع) و ژل (جامد) قرار می گیرند. تبدیل وضعیت بین این دو حالت باعث حرکت های آمیبی شکل، فعالیتهای موجود در سیناپسهای بین نورونها و آزاد شدن وزیکول و غیره می شود. حالت سل نشان دهنده ی فاز کلاسیک و حالت ژل نشان دهنده ی فاز کوانتومی است. حالت های کوانتومی ایزوله شده در سلولهای نورونی با پخش شدن بین غشاها و غیره در سراسر مغز با استفاده از پدیده ی تونل زدن کوانتومی گسترش می یابند. در واقع بین توبولین های مختلف اندرکنشها بصورت تعاونی انجام می شوند. (4,8,9)

پروتئین ها قبل از انتخاب یک حالت در وضعیت ابر موقعیت کوانتومی قرار دارند. پروتئین های توبولین بعنوان کامپیوتر کوانتومی در چنین حالتی قرار می گیرند. مشاهدات میکروسکوپی نشان می دهند میکروتوبول ها شامل استوانه های تو خالی با دیوارهای شامل شبکه ی کریستالی هگزاگونال حاصل از خود تجمعی توبولینها است که در حرکت سلولی، تشکیل و نگهداری و عملکردهای مختلف سلول ها و تقسیم سلولی نقش دارد. در نورونها خود تجمعی توبولینها در میکروتوبولها باعث تشکیل آکسونها، دندریتها و ارتباطهای مختلف سیناپسی می شود. میکروتوبولها در نگهداری و تنظیم سیناپسهای مربوط به قابلیت های ذهنی شامل پاسخگویی، یادگیری و شناخت نقش اساسی دارند.

میکروتوبولها در دندریت اصلی بوسیله ی پروتئین های تجمع یافته ی درون دیگر ساختارهای اسکلت سلولی (فودرین، رشته های آکتین و غیره) با هم اتصال دارند. رسپتورها نیز با میکروتوبولها ارتباط غشایی دارند. همچنین سیناپسین ها در محل سیناپسها وزیکول آزاد می کنند.

زیر واحدهای توبولینهای میکروتوبولها در اثر تحریک در حالت همدوس قرار می گیرند بوسیله ی فوتونهای پمپ شده با فرکانس در ناحیه ی گیگا هرتز و سپس تحریک مورد نظر بین توبولینهای همسایه ی همدوس، بصورت خود کار انتقال می یابد. دو قطبی های جفت شده مربوط به توبولینهای همسایه در میکروتوبول ها بصورت شبکه شبه لیزری عمل می کنند. پردازش ۱۰ بیت در ثانیه در مغز انسان به اینصورت انجام می شود. همچنین، زیبایی شنا، دوری از موانع و پیدا کردن غذا و جفت در پارامسی بدون استفاده از سیستم عصبی یا سیناپسها مربوط به این فرایند هستند.

نقش استوانه های تو خالی و بسته های هیدروفوبیک در ایزوله شدن کوانتومی بصورت همدوس منجر به انعقاد آکتین و یک حالت متراکم بار در اطراف و در نتیجه ایجاد حالت عایق می شود. علاوه گسترش حالت های کوانتومی ایزوله شده سیتوپلاسمی در سراسر مغز بوسیله ی پدیده ی تونل زدن کوانتومی در بین شکافهای اتصالی مانند یک نورون غول پیکر صورت می گیرد. (4,8,9,10)

در حادثه های همزمان مطابق نظریه Orch OR حالت ابر موقعیت مربوط به اطلاعات گذشته در میکروتوبولها بصورت یک شبکه در یک لحظه ی ویژه، تنوعی از حالت های مختلف اطلاعات در یک واقعه ایجاد می کند. تقلیلها ی کوانتومی در زمان برگشت ناپذیر هستند و هر حالت کوانتومی فضا - زمان یک شبکه ی اسپین ویژه دارد. در مدل Orch OR بطور همزمان حالت ابرموقعیت اطلاعات با شبکه ی جرم / فضا - زمان همراه می شود و سپس به یک حالت آستانه ی خاص می رسد که اختلاف حالت ها، در مقیاسهای زمانی مربوط به اطلاعات پدید می آیند. (4,8)

حالت ابر موقعیت کوانتومی مرتبط با حالت های آرایش فضایی توبولینها نقشی شبه انتقال پالسه های مربوط به تحریکات فرولیخ بازی می کند. اندازه ی پروتئین توبولین آنقدر بزرگ است که آثار کوانتومی قابل قبول باشند و حالت ایزوله ی لازم برای جلوگیری از نوفه های حرارتی در آکتین سیتوپلاسمی ژلاتینی و لایه های باردار متراکم انجام شود. در حالت های ایزوله، ارتباط های درونی بوسیله ی تناوب فازهای سیتوپلاسمی محلول (سل، مایع حساس به محیط، کلاسیک) و ژلاتینی (جامد، محافظت شده و عایق شده ی کوانتومی) انجام می شوند. آرایش های فضایی توبولین بدون نیاز به هیدرولیز GTP برای غلبه بر سد پتانسیل تغییر می کنند. در این وضعیت، زمان ناهمدوسی حالت ابر موقعیت حدود $1/10000$ تا $1/100000$ ثانیه است. کاهش زمان ناهمدوسی همراه افزایش دما صورت می گیرد. در چنین وضعیتی تناقض تولید انرژی متابولیک با حالت دینامیک مربوط به اجتماع منظم ملکولهای آب در مجاورت میکروتوبولها بر طرف می شود. این پدیده مشابه وضعیت لیزرها بصورت همدوسی فوتونها در دمای اتاق است. در واقع میکروتوبولها بوسیله ی یک لایه ی دبی احاطه شده اند که مانع ناهمدوسی حرارتی می شود و بوسیله ی ژل آکتین می تواند نظم آب در بسته های میکروتوبولها را افزایش دهد (4,8,9,10,11).

نظریه ی بوهم

بر اساس دیدگاه هلیسم مجموع اجزای سیستم کل آن را نمی سازند بلکه به کل بستگی دارند (بر عکس اندیشه ی رداکشنیسم) مطابق نظریه بوهم تابع موج میدان اطلاعات ذره است. فضای پیکر بندی نیز همان فضای اطلاعات است. تراز های نظم عبارتند از: ۱ - نظم درونی ذرات مرتبط یعنی حالت غیر خطی یک کل که در هر جزء نمایان است. ۲ - نظم برونی ذرات غیر مرتبط یعنی حالت خطی اشیاء و حوادث منفصل و منزوی در فضا و زمان. سطح زیرین سطح متغیر های نهانی در مقیاس طول، زمان و جرم پلانک، همراه با نفی موضعیت و انتقال علائم با سرعت بیش از سرعت نور و سطح رویی مربوط به عدم قطعیت های کوانتومی، موضعیت و سرعت های کمتر از سرعت نور است که از طریق پتانسیل کوانتومی Q سیستم را مختل نموده و عدم قطعیت در نتایج اندازه گیری ایجاد می کند (12,13,14).

تقلیل بردار حالت کوانتومی از کیوبیت تا بیت را می توانیم همراه با تغذیه ی آنروپی بدانیم زیرا بر خلاف قانون دوم ترمودینامیک است. اگر این تقلیل را بر اساس دیدگاه فون نویمان و وینگر، نتیجه ی تأثیر شعور ناظر انسانی بدانیم، شاید بتوانیم این موضوع را مرتبط با تأثیر انتخاب طبیعی بر تنوع کوانتومی زیستی داروینی که بعنوان مثال در تاخوردگی پروتئینها و تأثیر عملکرد آنزیمی مرتبط با این پدیده بر بیان ژنها و در نتیجه عملکرد مناسب زیستی مثلاً در موضوع سلامت، در نظر بگیریم. از طرف دیگر نظریه ی کوانتومی گرانش و نظم درونی بوهمی نیز محتملاً در چارچوب دیدگاه مطرح شده در اینجا بصورت همراه بودن تقلیل تابع موج با تأثیر متغیرهای نهانی بوهمی مرتبط با شعور می تواند تبیین کننده ی تنوع زیستی و تأثیر انتخاب طبیعی در موضوع سلامت باشد.

نتیجه

وقتی موضوع ارتباط بین سیاه چاله ها و سفید چاله ها و در نتیجه ایجاد حالت دینامیک در سطح ماکروسکوپی و تقلیل تابع موج و در هم تنیدگی کوانتومی بین سطوح میکروسکوپی و ماکروسکوپی و به عنوان یک نمونه حالت ایزوله ی مرتبط با همدوسی کوانتومی را با دیدگاه بوهم مقایسه کنیم می توانیم به دیدگاهی شبیه نظریه ی ایده آلیسم افلاطون برسیم. مطابق نظریه افلاطون اشیای فیزیکی در طبیعت در واقع سایه های ایده های ریاضی هستند. در نتیجه می توانیم پدیده ی حیات را بر اساس ارتباط بین ترازهای مختلف ریاضی و فیزیکی بر اساس دیدگاه هلیستی مشابه دیدگاه بوهم همراه با تقلیل بردار حالت در نظر بگیریم. نقش میکروتوبولها در تقلیل تابع موج و در هم تنیدگی کوانتومی (و در نتیجه کاهش آنروپی) می تواند بخوبی نشان دهنده ی این دیدگاه باشد. عبارت دیگر موجودات زنده، کامپیوترهای کوانتومی هستند که سطح زیرین نظم نهانی بوهمی یا همان کیوبیتهای کوانتومی را با تغذیه ی آنروپی منفی حاصل از تأثیر نظریه ی کوانتومی گرانش بصورت تابش نور از خورشید و دفع بیتهای پدید آمده بوسیله ی تابش نور از زمین تبدیل به سطح رویی سلامت می نمایند.

عملکرد میکروتوبولهای سلولهای مغزی مثال مناسبی از این دیدگاه است. مطالعات بیشتر در زمینه ی تطبیق عملکرد کامپیوترهای کوانتومی با پدیده ی تقلیل تابع موج کوانتومی بویژه در میکروتوبولهای سلولهای مغزی می تواند در این زمینه راهگشا باشد. بطور کلی با طرح این دیدگاه، می توانیم مبحث مهم سلامت را مورد بازنگری اساسی قرار دهیم.

منابع

- 1- Domondon, A, T, Bringing physics to bear on the phenomenon of life; the divergent positions of Bohr, Delbruk and schrodinger, Stud, Hist, phila and Biomed, sci, 37, 2006, 433-458
- 2- Penrose, Roger, The Emperor's new mind, Oxford university press (1989)
- 3- Sorli, Amrit, Sorli, Kusum, physical space, Entropy and life (2004)
- 4- penrose, Roger, Shadows of the mind, Oxford university press (1994)
- 5- stenger, Victor, J, The Myth of Quantum Consciousness (1992)
- 6- Plenio, Martin, B, Vedral, Vlatko, teleportation, entanglement and thermodynamics in the quantum World (1998)
- 7- Kekovic, Goran et al, A kink – soliton Model of charge Transport through microtubular cytoskeleton within acupuncture system, 2004
- 8- Philips, Douy. A critique of the Hameroff and penrose theory of consciousness, the Journal of Yoga, Vol 3, N. 5, 2004
- 9- Hameroff, Stuart, Quant um computation in brain microtubule? The penrose – Hameroff (orch oR) model of consciousness, 2006
- 10- Hameroff Stuart et al, Conduction Path ways in microtubules, biological quantum computation and consciousness, Biosystems, 64, 2002, pp, 149-160
- 11- Georgive, Danko Dimchev, Quantum Computation in the neuronal microtubules: quantum gates, ordered water and super radiance (2004)
- 12- Zwanzig et al, Proc, Natl, Acad, Sci, USA 89 (1992)
- 13- Hiley,B, J, Process and The Implicate Order: Their relevance to Quantum Theory and mind – (2006)
- 14- Mc Ginn, Colin, To Ward a new physics of mind, Nature, Vol 373.2 February1995