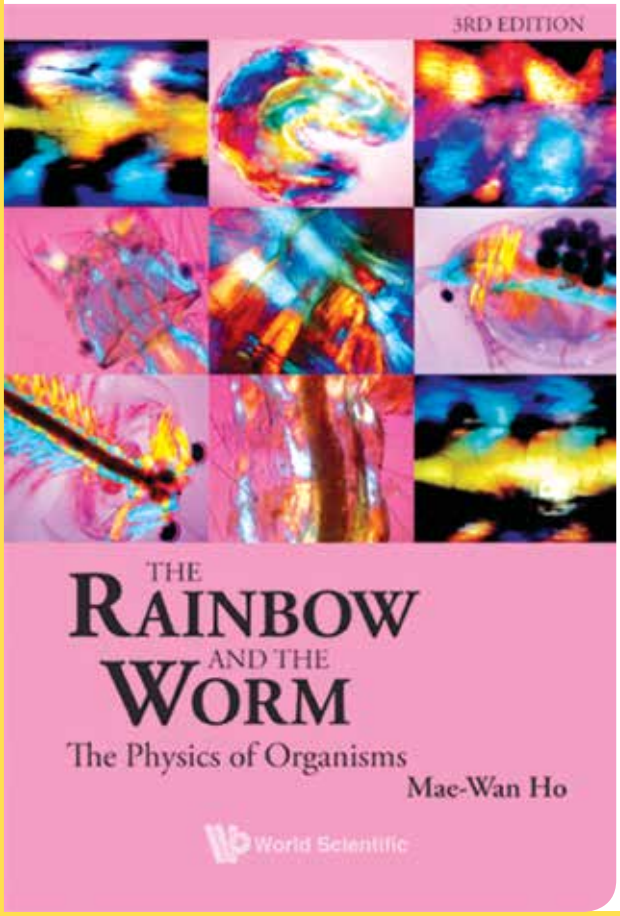
زیست‌شناسی و سمفونی کوانتومی

محمدرضا خوش‌بین خوش‌نظر



کلیدواژه‌ها: حیات، شرودینگر، همدوسی کوانتومی، جاز کوانتومی.

معرفی

«نظریهٔ کوانتوم همه‌چیز است، به همهٔ پرسش‌ها دربارهٔ حیات پاسخ می‌دهد و بینشی به‌دست می‌دهد که چطور در مورد حیات بیندیشیم.» این گفتهٔ *مائه-وان هو*[1] متخصص ژنتیک است که اخیراً در آوریل سال ۲۰۱۶ در گذشته است. او که به‌دلیل نظریات افراطی‌اش علیه مهندسی ژنتیک و نئوداروینیسیم مشهور است، ده کتاب نوشته است که معروف‌ترین آن‌ها عبارت‌انداز:

- The Rainbow and the Worm, The Physics of Organisms
- Genetic Engineering: Dream or Nightmare?
- Living with the Fluid Genome
- Linving Rainbow H_2O

مائه-وان هو در ۱۲ نوامبر سال ۱۹۴۱ در هنگ‌کنگ به دنیا آمد؛ نخست به مدرسهٔ چینی‌ها

اکنون همدوسی (همبستگی) کوانتومی در فتوسنتز امری پذیرفته‌شده است.

و سپس به مدرسه‌ای انگلیسی‌زبان رفت که توسط راهبانی ایتالیایی اداره می‌شد. در همان‌جا بود که از منتقدان نظام آموزشی غرب شد. او گفته است که «آموزش غربی می‌کوشد شما را دو تکه کند: معلم و متعلم، ناظر و مورد مشاهده، یا کنترل‌کننده و تحت کنترل. درحالی‌که زندگی چنین نیست. زندگی، خودانگیخته و آزاد است، و همه‌چیز براساس ارتباطات متقابل کار می‌کند.» خودش می‌گوید از همان زمان برآن شده که با هر نظریهٔ مرسوم و جاافتاده‌ای درهر شاخهٔ علمی به ستیز درآید.

او سپس وارد دانشگاه هنگ‌کنگ شد و در آنجا نخست زیست‌شناسی و سپس در دورهٔ دکتری، بیوشیمی خواند. او خود در این مورد چنین گفته است: «گزافه نمی‌گویم؛ خودم به‌تنهایی همهٔ چیزهایی را که دوست داشتم دربارهٔ آن بدانم، آموختم... به این دلیل در دورهٔ دکتری بیوشیمی خواندم که از یکی از دوستانم نقل‌قولی از *آلبرت سنت‌گیورگی*[۲] ـ پدر علم بیوشیمی ـ شنیده بودم مبنی بر اینکه حیات بین دو تراز انرژی یک الکترون قرار دارد. اندیشیدم این یک شعر ناب است و همین مرا برانگیخت تا بدانم «حیات یعنی چه؟» بنابراین، بیوشیمی خواندم با این تصور که پاسخ این سؤال را در آنجا خواهم یافت؛ اما به عکس، آن را علمی ملال‌آور یافتم، چراکه به تفکیک و جداسازی همه‌چیز می‌پرداخت، بی‌آنکه چیزی راجع‌به حیات بگوید.» او پس از پایان دورهٔ دکتری در سال ۱۹۶۷ یک فلوشیپ پسا دکترا از دانشگاه کالیفرنیا در سن دیاگو دریافت کرد و آنجا بود که حوزهٔ مطالعاتی خود را تغییر داد و شروع به ستیز با نئوداروینیست‌ها و روش تجزیه‌گرای[۳] نگریستن به چیزها کرد.

داروئیسم جدید

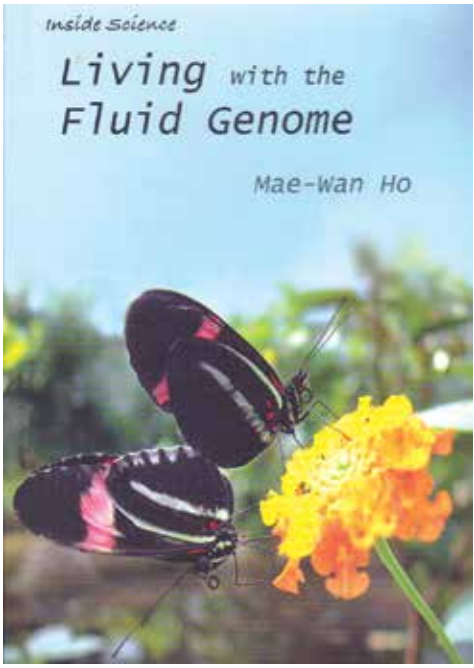
«زیست‌شناسی چیزی راجع‌به حیات موجودات زنده و اینکه چه چیزی موجب حیات می‌شود نمی‌گوید. من به‌خصوص از نئوداروینیسم منزجر شدم، زیرا ملال‌انگیزترین نظریه‌ای است که مدعی است همه‌چیز را می‌توان با مزیت انتخابی و رقابت توضیح داد. نئوداروینیسم به کلّ شیمی، فیزیک، ریاضی، و در واقع کلیهٔ علوم بی‌اعتناست؛ حتی به فیزیولوژی نیاز ندارید اگر همه‌چیز را بتوانید بر حسب مزیت انتخابی و یک ژن برای هر خصوصیت توضیح دهید. من زمان زیادی را صرف نقد نئوداروینیسم کردم تا اینکه بالاخره از پا افتادم و خسته شدم.»

نئوداروینیسم به کلّ شیمی، فیزیک، ریاضی، و در واقع کلیهٔ علوم بی‌اعتناست؛ حتی به فیزیولوژی نیاز ندارید اگر همه‌چیز را بتوانید بر حسب مزیت انتخابی و یک ژن برای هر خصوصیت توضیح دهید

برانگیختگی عمومی

او با چند دانشمند برجسته دیدار کرد و چیزهای زیادی از آن‌ها آموخت و کوشید به این پرسش پاسخ دهد که «حیات چیست؟» آنگاه کتابی راجع‌به فیزیک موجودات زنده نوشت؛ برخلاف بیوفیزیک که عمدتاً به ساختار موجودات بی‌جان و روش‌های فیزیکی توصیف آن‌ها می‌پردازد، این کتاب به فیزیکی که در موجودات زنده جاری و ساری است توجه می‌کند. افراد زیادی بر او تأثیر گذاشتند. نخستین آن‌ها *فریتز پاپ*[۴] فیزیکدان کوانتومی بود که به مطالعهٔ گسیل نور از موجودات زنده می‌پرداخت. وقتی برای نخستین‌بار او را دید، حتی یک کلمه هم از حرف‌های او را نفهمید، به‌خصوص که از چیزی به‌نام همدوسی [همبستگی] *کوانتومی*[۵] صحبت

زیست‌شناسی کنونی یک نظریهٔ ماشینی است.



هدف علم تعیین اعتبار نظریه‌های موجود و تدریس نظریه‌های درست به دانش‌آموزان نیست

می‌کرد. «احساس کردم این خیلی مهم است و تصمیم گرفتم تا آنجا که ممکن است راجع‌به آن بیاموزم.» دومین کسی که بیشترین تأثیر را روی او گذاشت *هربرت فرولیش*[6] بود. *فرولیش* یک فیزیکدان متخصص حالت جامد بود.

«*فرولیش* بسیار مشتاق بود بداند که چرا موجودات زنده این‌قدر به امواج الکترومغناطیسی و میکروموج‌ها در شدت بسیار پایین ـ مانند میدان حاصل از خطوط انتقال برق و گوشی‌های موبایل ـ حساس‌اند. او نظریه‌ای موسوم به «برانگیختگی‌های همدوس» داشت که به همدوسی کوانتومی مربوط می‌شد، زیرا او موجودات زنده را مانند یک سیستم حالت جامد در نظر می‌گرفت. نظریهٔ او این بود که یاختهٔ زنده مانند کیسه‌ای از آب با آنزیم‌های حل‌شده در محلولی رقیق نیست. در واقع، کل یاخته پر شده است از مولکول‌ها و اندامک‌ها و بسیار شبیه به یک ابزار حالت جامد است. اگر چنین سیستمی را با انرژی مناسب پمپ کنید، درست مانند یک لیزر حالت جامد عمل می‌کند.» او به کمک همسر ریاضیدانش *پیتر ساندرس*[7] شروع به فهمیدن گفته‌های *فرولیش* کرد. سپس در یک دورهٔ چند ساله با *فریتز پاپ* کار کرد و از او چیزهای زیادی راجع‌به نظریهٔ کوانتوم آموخت. «او آموزگار بسیار خوبی بود و من سرانجام چیزهایی از او آموختم که شاید اصلاً او قصد آموختن آن‌ها را نداشت. من واقعاً مدیون او هستم.» پس از این، رو به آموختن ترمودینامیک آورد و از *کنت دنبرا*[8] بسیار آموخت. او به خاطر تعدادی از کتاب‌های درخشان خود دربارهٔ ترمودینامیک عدم تعادل بسیار مشهور بود. مهم‌ترین آن‌ها برای *وان‌هو* کتاب نحیفی به‌نام *ترمودینامیک حالت پایدار*[9] بود. «من بسیار سعادتمند بودم که تا زمان بازنشستگی *دنبرا*، مدام با او در تماس بودم. او آموزگاری بسیار بلندنظر بود. من کار او را ادامه دادم و او تا آخر عمر بهترین دوست من باقی ماند.»

اروین شرودینگر بزرگ نیز بر او تأثیرگذار بود. البته نه خود او، بلکه کتابی از او به‌نام «حیات چیست[10]»؟ که برای او به شدت الهام‌بخش بود.

رنگین‌کمان و کرم

این ها برخی از کسانی بودند که او را در نوشتن کتاب معروف The Rainbow and the worm, The Physics of Organisms تأثیر گذاشتند. این کتاب برای نخستین بار در سال ۱۹۹۳ چاپ شد. در آنجا او برای نخستین‌بار همدوسی کوانتومی را به جد در توضیح موجودات زنده به کار برد. این ویراست به شدت تحت‌تأثیر کتاب اروین شرودینگر بود. او در ویراست دوم کتاب در سال ۱۹۹۸ کوشید از زیر سایهٔ شرودینگر بیرون آید.

چیز قابل‌توجه در مورد کتاب شرودینگر این بود که او آن را پیش از تکوین فیزیک حالت جامد نوشته بود، یعنی پیش از آنکه ترانزیستور اختراع شود. اغلب این کتاب را به این دلیل می‌شناسند که در آن DNA را به‌صورت مادهٔ ژنتیک معرفی کرده بود؛ اما این فقط نیمی از آن کتاب بود. نیم دیگر آن به همدوسی کوانتومی در موجودات زنده می‌پرداخت، یعنی همان مسیر پژوهشی که *مائه ـ وان‌هو* پی گرفت. *مائه ـ وان هو* پیش از ویراست دوم کتابِ خود به بینشی واقعی از نظریهٔ ترمودینامیک موجودات زنده رسید که آن را در ویراست سال ۱۹۹۸ کتاب وارد کرد و سپس در ویراست سال ۲۰۰۸ وسعت بخشید. درحالی‌که در ابتدا کسی همدوسی کوانتومی در سامانه‌های زیستی را باور نمی‌کرد، ولی اکنون همدوسی کوانتومی در فتوسنتز امری پذیرفته شده است. به اعتقاد *مائه ـ وان هو* این همدوسی کوانتومی است که به یک موجود حیات می‌بخشد. او از واژهٔ «*جاز کوانتومی*[11]» برای توصیف این همدوسی یا همبستگی کوانتومی استفاده کرده است. پیش از آنکه او این واژه را بسازد، در پی یک آزمایش جالب به چنین همبستگی‌ای پی برده بود. او لارو مگس سرکه را زیر یک میکروسکوپ نوری قطبنده، از آن نوعی که زمین‌شناسان برای تحلیل بلورهای سنگی به‌کار می‌برند، قرار داد و به یک کشف شگفت‌انگیز رسید. «این یکی از قوی‌ترین تجربه‌های زیباشناختی عمرم بود. من واقعاً در پی چیز دیگری می‌گشتم. در پی یک نظم مولکولی بودم، اما باورم نمی‌شد به چنین چیز هیجان‌انگیزی برسم.» او به رنگین‌کمان درخشانی از رنگ‌ها دست‌یافت که نام کتاب خود را نیز از آن گرفته است. این دلیلی بر این مدعا است که همهٔ مولکول‌ها به‌طوری همدوس (همبسته) با یکدیگر حرکت می‌کنند و میکروسکوپ نوری این همدوسی پویا (ناایستا) را آشکار کرده است.

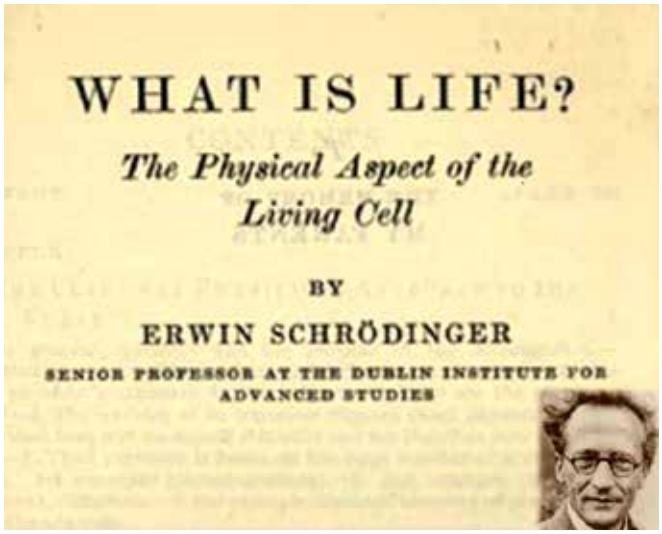
پیری و ناهمدوسی

ظاهراً آب موجود در موجودات زنده مسئول این همدوسی است، زیرا آب موجب انعطاف‌پذیری پروتئین‌ها و سایر ماکرومولکول‌ها می‌شود؛ به‌طوری که آن‌ها می‌توانند به‌طوری همدوس (همبسته) با یکدیگر حرکت کنند. همان‌طور که گفتیم واژهٔ *جاز*

کوانتومی برای توصیف این همدوسی در موجودات زنده به‌کار رفته است. یک گروه جاز بزرگ متشکل از نوازنده‌هـــای مختلف را تصور کنید، از ســـازهای بسیار کوچک تا سازهای بسیار بزرگ، که بسامدهای مختلـــف را می‌نوازند و با این وجود همنوا و همگام هســـتند و ریتم دلنوازی دارند. یـــک موجود زنده برای همهٔ بســـامدهای همزمان کوک شـــده است. «وقتی یک دستگاه همدوس کوانتومی کامل داشته باشیم، هرگز پیر نخواهیم شد و هرگز نخواهیم مرد؛ اما ما پیر می‌شـــویم و می‌میریـــم... چیزهایی مثل اندیشـــه‌ها یا احساســـات ما بر این همدوسی تأثیر می‌گذارند و وقتی از لحاظ احساســـی مثلاً عصبانی یا برافروخته می‌شویم، بلافاصله در فعالیت ریتمیک دستگاه‌های مختلف بدن تأثیر می‌گذارد و با تجمع این ناهمدوسی‌ها، انسان پیر می‌شود.»

مائه ـ وان هو در جایی گفته است که علم کاوشی برای عمیق‌ترین فهم از سرشـــت طبیعت اســـت. هدف علم تعیین اعتبار نظریه‌های موجود و تدریس نظریه‌های درســـت به دانش‌آموزان نیســـت. از این لحاظ او معتقد است بخشی از علم در جهت درستی حرکت نمی‌کند. «محاسبات کوانتومی و ابررسانش دمای بـــالا از جمله چیزهایی اســـت که می‌توانند زیست‌شناسی را تغییر دهند. زیست‌شناسی کنونی یک نظریهٔ ماشینی است. پزشکی از آن بدتر است. من به شدت نگران این داروها هستم.

من خیلی با همسرم سر و کله زدم تا او را از خوردن داروهایش باز دارم. این داروها اثرات جانبی بسیاری دارند که اغلب بر منافعشان می‌چربد، زیرا پزشکی همچنان مبتنی بر همان اندیشه‌های ماشینی است. ژنتیک مولکول از همه بدتر اســـت. من چندســـال پیش کتابی تحت عنـــوان Living with the Fluid Genome نوشتم و در آن توضیح دادم که مهندسی ژنتیک به این دلیل بد است که همدوسی کوانتومی را ـ کـــه در تمام موجودات زنده جاری اســـت. ـ در نظر نمی‌گیرد. اگر شما به ســـازوکار مولکولی نگاه کنید، مثال واضح‌تری از لامارکیسم نمی‌یابید. تجربه می‌تواند ژن‌ها را نشـــانه‌گذاری کند و تغییر دهد و این تأثیر می‌تواند به فعل بعدی منتقل شـــود. این کل چیزی اســـت که از تحقیقات ژنتیک مولکولی به دســـت می‌آید. پزشـــکی کنونی بیماری‌ها را با مولکول‌ها توصیف می‌کند. درحالی‌که در بدن شما تریلیون تریلیون سلول وجود دارد. هر تک‌سلول در هر لحظه متفاوت اســـت چطور شما می‌توانید امیدوار باشید که بیماری‌ها را با تمرکز بر یک تک مولکول درمان کنید. مولکول‌ها در کل شبکه عمل می‌کنند و براســـاس رفتار آن‌ها کل دستگاه تغییر می‌کند.» مثال‌های زیادی وجود دارد. مثلاً در ســـال ۲۰۰۶ شش جوان در انگلستان داوطلب شدند که به آن‌ها دارویی آزمایشی برای مقابله با سرطان خون تزریق شـــود. هر شش‌تای آن‌ها دچار آسیب‌های شدیدی شدند و آن دارو (داروی TGN۱۴۱۲) که یک پادتن ساخته شده از یک تک یاخته بود بلافاصله جمع شد. مثال دیگر واکنش آنفولانزای خوکی است که به‌قول *مائه ـ وان‌هو* از خود این آنفولانزا خطرناک‌تر است. به اعتقاد *مائه ـ وان‌هو* ـ که اکنون باید از او با عنوان زنده‌یاد یاد کرد ـ پژوهش‌های پزشکی بدون در نظر گرفتن آثار کوانتومی راه به جایی نخواهد برد.



واکسن آنفلوآنزای خوکی از خود آنفلونزای خوکی خطرناک‌تر است

پی‌نوشت‌ها

1.Mae.Wan Ho
2. Albert St. Gyorgi
3. Reductionism
4.Fritz Pop
5. Quantum Coherence
6. Herbert Frolich
7. Peter Sandere
8. Kenneth Denbergh
9. Thermodynamics of the Steady State.
10. What is Life?
11. Quntum Jazz.

منابع

۱. عمدهٔ مطالب این مقاله از وبگاه Science in Socity (www.i-sis.org.UK) دربـــارهٔ Quantum Jazz biology و گفت‌وگـــو بـــا Mae-Wan Ho اخذ شده است.