

<http://physicsweb.org/article/news/11/4/10>

2007/04/13

فتوسنتز و برگ ی از کتاب _ کوانتمی

کامپیوتر _ کوانتمی و علف اشتراک _ شان بیش از آن است که تصور می کنید. یک گروه فیزیک پیشه در ایالات _ متحد نشان داده اند الکترون ها ی دخیل در واکنش ها ی فتوسنتز، تا حد _ زیاد ی به همان شکل از راه های ترازانرژی ی مختلف نمونه برداری می کنند که الگوریتم ها ی کامپیوتر کوانتمی می توانند (دست کم به طور _ نظری) در پای گاه داده ها ی نامنظم جست و جو کنند. این پژوهش گران مدعی اند این کشف می تواند این را هم توضیح دهد که بازده ی فتوسنتز بسیار به تر از بازده ی یاخته ها ی خورشیدی ی ساخت _ انسان است [1].

فتوسنتز شاید مهم ترین واکنش _ شیمیایی در زمین باشد. با این واکنش است که گیاهان از انرژی ی خورشید استفاده می کنند و کربن دی اکسید و آب را به کربوهیدرات ها ی پرانرژی تبدیل می کنند. در بیش تر _ موارد این واکنش در ملکول ها ی کلروفیل انجام می شود، که چنان آرایش یافته اند که ملکول ها ی هم سایه ترازانرژی ها ی مختلف ی دارند. وقت ی نور به یک ی از این ملکول ها می تابد، یک الکترون موقتاً برانگیخته می شود و انرژی یش را به یک ملکول _ مجاور می دهد که ترازانرژی یش اندک ی پایین تر است. به این ترتیب انرژی ترازه به ترازه پایین منتقل می شود تا به مرکز _ واکنش برسد، جای ی که فتوسنتز رخ می دهد.

دانش پیشه ها فرض می کردند انتقال _ انرژی به پایین به شکل _ ول گشت است، یعنی با پرش ها ی ناهم دوس بین _ ترازاها ی انرژی. اما این ساز و کار توضیح نمی دهد انرژی ی خورشیدی چه گونه با این سرعت به مرکز _ واکنش می رسد، چنان که بازده ی فتوسنتز به 95% یا بیش تر هم می رسد. شاید گریگری [ینگل] [2] و هم کاران _ ش از دانش گاه _ کلیفرنیا در پرکلی [3] پاسخ را یافته باشند: همه چیز به کوانتم مکانیک مربوط است.

این گروه - امریکایی با استفاده از طیف‌سنجی الکترونی دو بُعدی از ترازهای انرژی ی یک رشته ی معین - کلروفیل نقشه‌برداری کردند. آن‌ها تغییرات - منظم ی در سیگنال کشف کردند که چند صد فمتوثانیه ادامه داشتند. این فیزیک‌پیشه‌ها این‌ها را زنبق‌ها ی کوانتمی یی تعبیر می‌کنند که همه ی ترازها ی انرژی را به هم مربوط می‌کنند. [4] اینگیل به فیزیکس وب گفت این به معنی ی آن است که برانگیخته‌گی می‌تواند بدون - اتلاف - انرژی از طریق - پرش - کتره‌ای به مرکز - واکنش برسد. او می‌گوید: ” مثل - این است که برانگیخته‌گی می‌تواند همه ی این حالت‌ها را هم‌زمان حس کند، بی آن که لازم باشد آن‌ها را تک‌تک ببیند.“

دانش کامپیوترپیشه لو گروور [5] در 1997 به روش - مشابه ی رسید والگریتم - گروور را ابداع کرد که سریع‌ترین روش - ممکن در محاسبه ی کوانتمی برا ی جست‌وجو در یک پای‌گاه‌داده ی نامنظم است. رزین سنسین [6] از دانش‌گاه - میشیگان [7] می‌گوید: ” در این مورد [فتوسنتز] راه ی برا ی رساندن - انرژی به جا ی مفید جست‌وجو می‌شود.“ البته بعضی‌ها با نتیجه‌گیری‌ها ی اینگیل مشکل دارند، چون این آزمایش در دما ی فقط 77 K انجام شده. این فیزیک‌پیشه‌ها به این خاطر این دما را برگزیده اند که رفتار - الکترون‌ها مشخص‌تر شود تا نمایش - آزمایش ساده‌تر شود. اما اصرار دارند فرآیند - انتقال انرژی در دماها ی معمول‌تر هم به همین شکل می‌ماند. سنسین می‌گوید: ” من مطمئن نیستم. در دماها ی کم‌تر همه چیز آرام‌تر و احتمال - واهم‌دوسی کم‌تر است. باید صبر کرد و دید.“

- [1] Nature **446** 782
- [2] Gregory Engel
- [3] University of California in Berkeley
- [4] PhysicsWeb
- [5] Lov Grover
- [6] Roseanne Sension
- [7] University of Michigan