



انسترات پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای

www.nstp.nstri.ir

حیات چی ست؟

تألیف

اروین شرودینگر

ترجمه

ایوب بنوشی

عنوان و نام پدیدآور: حیات چی ست؟ / اروین شرودینگر ۱۸۸۷-۱۹۶۱ م،

ترجمه: ایوب بنوشی، Ph.D.

مشخصات نشر: تهران: پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، انتشارات پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، شماره نشر

۹۵۸۳، سال ۱۳۸۹.

مشخصات ظاهری: ۱۱۱، VI ص: مصور، جدول، نمودار

شابک: (ISBN: ۹۷۸-۶۰۰-۷۴۱۴-۵۷-۶)

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا، سال چاپ اول پاییز ۱۴۰۰

موضوع: زیست‌شناسی - فلسفه، زیست‌شناسی مولکولی، انسان - تکامل، فیزیکدانان - اتریش - سرگذشتنامه

رده‌بندی کنگره: QH۳۳۱

رده‌بندی دیویی: ۵۷۰/۱

شماره‌ی کتابخانه ملی: ۸۴۶۶۰۸۵



انستیتوت ملی علم و فنون هسته‌ای

www.nstri.ir

حیات چی ست؟

ترجمه: ایوب بنوشی

ویراستار علمی: صمد خاکشورنیا

ناظر علمی - فنی: سیدابوالفضل قاسمی

تنظیم جلد: شادی معماری آذر

رقعی، ۱۱۱، VI صفحه، ۵۰ نسخه، چاپ اول، پاییز ۱۴۰۰

چاپ و صحافی: دیجیتال آبنوس

کلیه‌ی حقوق چاپ و انتشار این اثر متعلق به پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای است.

بها: ۵۰۰۰۰۰ ریال

ISBN: 978-600-7414-87-6

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۴۱۴-۵۷-۶

حیات چی ست؟
وجه فیزیکی یاخته‌ی زنده

اروین شرودینگر

چاپ نخست ۱۳۲۳ ه.ش. (۱۹۴۴ م.)
چاپ‌های بعدی: ۱۹۴۵، ۱۹۴۸، ۱۹۵۱، ۱۹۵۵، ۱۹۶۲، ۱۹۶۷

بر اساس سخن‌رانی‌های ایرادشده در کالج ترینیتی (Trinity) در
فوریه‌ی ۱۹۴۴ م. به دعوت انستیتوی مطالعات عالی دوبلین

به یاد والدینم

فصل ۱ رویکرد فیزیک‌دان کلاسیک به موضوع

- ۵ ویژگی کلی و مقصود از این تحقیق
- ۶ فیزیک آماری، دیگرگونی بنیادی در ساختار
- ۸ رویکرد فیزیک‌دان ناشی به موضوع
- ۹ چرا اتم‌ها این قدر کوچک‌اند؟
- ۱۱ یک ارگانیسم برای این که کار کند به قوانین فیزیکی دقیق نیاز دارد
- ۱۲ قوانین فیزیکی بر مبنای آمار اتمی استوارند و بنابراین فقط تقریبی هستند
- ۱۳ دقت این قوانین به بزرگی شمار اتم‌های درگیر بستگی دارد
- ۱۴ مثال نخست (پارامغناطیس)
- ۱۶ مثال دوم (حرکت بروانی، پخش)
- ۱۹ مثال سوم (محدوده‌های درستی اندازه‌گیری)
- ۲۰ قاعده‌ی $\sqrt{n}$

فصل ۲ سازوکار وراثت

- ۲۴ انتظار فیزیک‌دان کلاسیک، حاشا که بدیهی باشد، اشتباه است
- ۲۵ رمزنگار وراثت (کروموزم)
- ۲۷ رشد بدن با تقسیم یاخته (میتوز)
- ۲۸ در میتوز هر کروموزمی دو برابر می‌شود
- ۲۹ تقسیم کاستمان (میتوز) و باروری (سینگمی)
- ۳۰ موجودات هاپلوئیدی
- ۳۱ اطلاعاتی مهم درباره‌ی تقسیم کاستمان
- ۳۲ چلیپایی شدن. جایگاه ویژگی‌ها

- ۳۵ اندازه‌ی بیشینه‌ی یک ژن
 ۳۶ اعداد کوچک
 ۳۷ ماندگاری

فصل ۳ جهش‌ها

- ۴۰ جهش‌های "پرش گونه"؛ کارکرد؛
 ۴۰ اساس انتخاب طبیعی
 ۴۲ آن‌ها خالص می‌زایند، یعنی، کاملاً موروثی هستند
 ۴۳ موضعی کردن. مغلوب و غالب
 ۴۷ معرفی چند اصطلاح فنی
 ۴۸ پیامد زیان‌بارِ خویش‌آمیزی
 ۵۰ نکاتی کلی و تاریخی
 ۵۱ لزوم نادر بودن رخدادِ جهش
 ۵۲ جهش‌های القاشده با اشعه‌ی ایکس
 ۵۲ قانون نخست: جهش یک رخدادِ منفرد است
 ۵۳ قانون دوم. تمرکزِ رخداد

فصل ۴ استدلال کوانتم - مکانیکی

- ۵۷ ماندگاری غیرقابل توضیح با فیزیک کلاسیک
 ۵۹ توضیح‌پذیر با نظریه‌ی کوانتوم
 ۶۰ نظریه‌ی کوانتوم - حالت‌های گسسته - پرش کوانتومی
 ۶۱ مولکول‌ها
 ۶۲ وابستگی پایداری به دما
 ۶۳ میان‌پرده‌ی ریاضی
 ۶۳ نخستین اصلاحیه
 ۶۴ اصلاحیه‌ی دوم

فصل ۵ بحث و آزمون مدل دلبروک

- ۶۹ تصویر کلی ماده‌ی وراثت
- ۷۰ یکتایی این تصویر
- ۷۱ چند باور اشتباه سنتی
- ۷۳ حالت‌های متفاوتِ ماده
- ۷۴ تمایزی که واقعاً مهم است
- ۷۴ جامدِ غیرمتناوب
- ۷۵ گوناگونی محتوای فشرده‌شده در رمز مینیاتوری
- ۷۶ مقایسه با حقایق: میزان پایداری؛ ناپیوستگی جهش‌ها
- ۷۷ پایداری زن‌های طبیعی انتخاب‌شده
- ۷۸ پایداری گاه‌کم‌تر جهش‌ها
- ۷۸ دما بر زن‌های ناپایدار کمتر از زن‌های پایدار اثر می‌گذارد
- ۷۹ چه‌گونه پرتوهای ایکس باعث جهش می‌شوند
- ۸۰ کارایی آن‌ها به جهش‌پذیری خودبه‌خودی بستگی ندارد
- ۸۱ جهش‌های برگشت‌پذیر

فصل ۶ نظم، بی‌نظمی، و انتروپی

- ۸۳ یک نتیجه‌ی کلی قابل توجه از این مدل
- ۸۴ نظم برپایه‌ی نظم دیگر
- ۸۵ موجود زنده از رسیدن به تعادل می‌گریزد
- ۸۷ انتروپی منفی مسبب آن است
- ۸۸ انتروپی چی ست؟
- ۸۹ معنای آماری انتروپی
- ۹۰ سازمانی که با استخراج "نظم" از محیط برقرار میشود
- ۹۱ یادداشتی بر فصل ششم

مقدمه‌ی مترجم

در یک کتاب معمولی، بخشی از متن کم‌وبیش به گزاره‌هایی اختصاص دارد که اطلاعات اصلی مورد نظر نویسنده نیستند؛ بلکه جمله‌هایی هستند که برای پیوستن و آراستن این اطلاعات، و درنهایت، به شکل کتاب درآوردن آن نوشته می‌شوند. هرچه حجم این گزاره‌های اخیر نسبت به اطلاعات اصلی بیشتر باشد، خواندن کتاب، معمولاً، آسان‌تر است.

با این معیار، کتاب "حیات چی‌ست؟" کتابی آسان نیست؛ زیرا شما هیچ فصل، هیچ صفحه، هیچ بند، و اگر اغراق نباشد، هیچ گزاره‌ای را در متن نخواهید یافت که مطلب مهمی را بیان نکرده باشد. با این وصف، می‌توانید حدس بزنید که با چه کتاب دشواری سروکار دارید! هرچند این دشواری به معنای گفتار پُرطمطراق یا موضوعات، بگوییم، سطح بالای علمی نیست؛ بلکه به معنای تواتر نگاه‌های بدیع، هوشمندانه، و شاید کمی غیرعادی یک نابغه به موضوعاتی در علوم گوناگون است، از فیزیک و شیمی و زیست‌شناسی گرفته تا تاریخ و فلسفه. کتاب از اتم شروع می‌کند و درنهایت به مفهوم "من" می‌رسد. این برای فیزیک‌دانی که می‌خواهد راز حیات را بداند تعجبی ندارد.

همه‌ی این‌ها، درکنار انگلیسیِ ثقیلِ آن (به‌اعترافِ خود نگارنده در مقدمه‌اش)، کار ترجمه‌ی کتاب را بسیار سخت کرد. برای این ترجمه، من بارها و بارها متن را خواندم و برای درکِ مطالبِ آن، به‌ناچار، به مراجعی متفاوت مراجعه کردم. تلاش کردم که همه‌ی مطالب را بفهمم و سپس ترجمه کنم و البته اعتراف می‌کنم که همیشه موفق نبودم.

از سوی دیگر، کوشیدم با این ترجمه ارزش افزوده‌ای خلق کنم و چیزی به متن اصلی، دستکم برای فارسی‌زبان‌ها، بیفزایم. نشانه‌ای از این کوشش در پاورقی‌هایی که جابه‌جا در کتاب خواهید یافت دیده می‌شود. در این پاورقی‌ها، جدا از معادل انگلیسی بعضی از واژه‌های به‌کاررفته در متن فارسی، نکاتی را که نگارنده برای خواننده‌اش دانسته فرض کرده و من گمان کرده‌ام که چنین نیست، تشریح کرده‌ام.

با همه‌ی این تلاش‌ها یقین دارم، که جاهایی پایم لغزیده است و برداشت من از متن دقیقاً آن چیزی نیست که نگارنده می‌خواسته بگوید. ویراستار محترم کتاب بعضی از این لغزش‌ها را به من گوشزد کرد. علاوه بر ایشان، سپاس‌گزار دیگرانی هستم که این نکات را دریابند و مرا در جریان بگذارند؛ که شاید چاپ بعدی را، اگر اتفاق بیفتد، اصلاح کنم.

ایوب بنوشتی

خرداد ۱۴۰۰

www.ketab.ir