

مبانی اخترزیست

نردبانی از فیزیک تا متافیزیک

هیات مولفین:

مهدی دانشیار (فیزیک و فیزیک هسته ای)
زهره اکبری (ژئوسیک و زمین‌شناسی)
مینا شیرازی (فیزیک ذرات بنیادی)
هانیه جعفری (روانشناسی)

انتشارات دانشیاران ایران

عنوان و نام پدیدآور	مبانی اخترزیست: نردبانی از فیزیک تا متافیزیک/مولفین مهدی دانشیار...[و دیگران].
مشخصات نشر	بهارستان: دانشیاران ایران، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	۱۹۴ص: مصور؛ ۲۱/۵×۱۴/۵ س.م.
شابک	978-600-8118-31-2
وضعیت فهرستی	فیا
نویسی یادداشت	مولفین مهدی دانشیار، زهره اکبری، مینا شیری، هانیه جعفری.
موضوع شناسه	فیزیک زیستی
رده بندی کنگره	دانشیار، مهدی، ۱۳۵۶ - ۱۲۵۶ -
رده بندی دیویی	۱۳۹۴ ۲۳/۵۰۵QH
شماره کتابشناسی ملی	۴/۵۷۱
	۳۰۴۳۵۹۶



شناسنامه کتاب

نام کتاب: مبانی اختر زیست
 مؤلف: مهدی دانشیار-زهره اکبری-مینا شیر-هانیه جعفری
 مدیریت انتشارات: انتشارات دانشیاران ایران
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۱۱۸-۳۱-۲
 ناشر: انتشارات دانشیاران ایران
 چاپ و صحافی:
 قیمت: ۱۳۰۰۰ تومان
 نوبت چاپ: ۱۳۹۴/اول
 شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

مرکز پخش:

تهران، میدان بهارستان، خیابان ایران، کوچه کبریتیچی، کوچه رفاه، پلاک ۲

همراه: ۰۹۱۲۱۳۸۳۷۱۸ : تلفن: ۳۳۵۵۶۵۷۱ ، ۳۸۳۱۵۲۵

فروشگاه اینترنتی کتاب پایابوک : www.payabook.com

فهرست مطالب

۱۳	مقدمه
۱۷	فصل اول: حیات
۱۷	۱-۱. حیات چیست؟
۱۷	۲-۱. جنبه‌های فیزیکی حیات
۱۸	۳-۱. قانون بقای انرژی
۲۱	۴-۱. بقای انرژی یا تلف انرژی
۲۷	۵-۱. مقیاس‌ها
۳۰	۱-۵-۱. مقیاس‌های طولی
۳۳	فصل دوم: موجود زنده
۳۳	۱-۲. موجود زنده چیست؟
۳۵	۲-۲. تولید مثل

۳۶	۳-۲. ساختار موجودات زنده.....
۳۶	۱-۳-۲. پروتئین‌ها.....
۳۸	۲-۳-۲. اسیدهای آمینه.....
۴۱	۳-۳-۲. آرایش فضائی پروتئین‌ها.....
۴۱	۴-۲. ساختارهای نرم و سخت.....
۴۳	۵-۲. سلول.....
۴۴	۶-۲. ویروس‌ها.....
۴۶	۱-۶-۲. DNA.....
۴۹	فصل سوم: مکانیک آماری و بیوفیزیک.....
۴۹	۱-۳. مقدمه.....
۵۰	۲-۳. مقدمات مکانیک آماری.....
۵۰	۱-۲-۳. متغیر تصادفی.....
۵۰	۲-۲-۳. تابع توزیع احتمال.....
۶۱	۳-۳. اهمیت تابع توزیع گوسی.....
۶۷	۴-۳. گاز ایده‌آل.....
۶۹	۱-۴-۳. تابع توزیع ماکسول-بولتزمن.....
۷۳	فصل چهارم: ژنتیک.....
۷۳	۱-۴. مقدمه.....
۷۵	۲-۴. مدل و زمینه فعالیت‌های وی.....
۷۹	۳-۴. وراثت کروموزوم‌ها.....
۸۱	۱-۳-۴. آزمایش مورگان.....
۸۴	۴-۴. وراثت دو صفت.....
۸۵	۵-۴. نتیجه.....
۸۵	۶-۴. صحبتی درباره مشاوره ژنتیک.....

۸۷.....	فصل پنجم: حرکت براونی
۸۷.....	۱-۵. مقدمه
۹۱.....	فصل ششم: مثال‌هایی از مکانیزم‌های آماری
۹۳.....	۱-۶. مثالی دیگر: حرکت براونی
۹۴.....	۲-۶. مثالی دیگر: دی فوزین «انتشار»
۹۶.....	۳-۶. قانون $\sqrt{n}$
۹۷.....	۴-۶. مکان‌های ارثی
۹۹.....	فصل هفتم: کروموزوم
۹۹.....	۱-۷. کروموزوم
۱۰۱.....	۲-۷. توسعه بدن به وسیله تقسیم سلولها
۱۰۳.....	۱-۲-۷. اهمیت تقسیم دهمی
۱۰۴.....	۳-۷. تقاطع کروموزوم‌ها
۱۰۵.....	۴-۷. تناقضی آشکار در تئوری مکانیک آماری و اندازه‌ی ژنها
۱۰۶.....	۵-۷. تحولات جهشی زمینه‌ای برای اسجار طبیعی
۱۰۸.....	۶-۷. تحولات نهانی یعنی چه؟
۱۰۹.....	فصل هشتم: مکانیک کوانتومی
۱۰۹.....	۱-۸. مقدمه
۱۱۱.....	۲-۸. مولکول‌ها
۱۱۲.....	۱-۲-۸. زمان مورد انتظار
۱۱۳.....	۲-۲-۸. اصلاح قانون فوق
۱۱۵.....	۳-۸. چرا کوانتوم جوابگوی مسأله ارثیت نیست؟
۱۱۷.....	۴-۸. تشکیل نظم از نظم
۱۲۱.....	فصل نهم: آیا حیات مختص زمین است؟
۱۲۱.....	۱-۹. مقدمه

- ۹-۲. آیا حیات مختص سیاره زمین است؟ ۱۲۳
- ۹-۳. مروری به مسأله حیات در زمین ۱۲۸
- ۹-۴. سوپ بنیادین ۱۳۱
- ۹-۴-۱. دلیل مردود بودن آزمایشات میلر را از نظر سایر دانشمندان ۱۳۳
- ۹-۵. آیا شکل‌گیری حیات زمین در مریخ بوده است؟ ۱۳۴
- فصل ده. جستجوی حیات زمین‌گون در ماورای منظومه شمسی ۱۳۷
- ۱۰-۱. جستجوی حیات در کیهان ۱۳۷
- ۱۰-۲. نگاه به سیارات فراخورشیدی با روش آماری ۱۳۹
- ۱۰-۲-۱. این فراخورشیدی‌ها ۱۴۰
- ۱۰-۳. چگونگی کشف سیارات فراخورشیدی ۱۴۱
- ۱۰-۳-۱. روش آسترونومی ۱۴۲
- ۱۰-۳-۲. روش سرعت شعاعی ۱۴۲
- ۱۰-۳-۳. روش زمان‌سنجی انقباض ۱۴۲
- ۱۰-۳-۴. روش ریز همگرایی گرانشی ۱۴۲
- ۱۰-۳-۵. صفحات میان ستاره‌ای ۱۴۳
- ۱۰-۳-۶. روش گذر ۱۴۴
- ۱۰-۴. تلسکوپ فضایی کپلر ۱۴۶
- ۱۰-۵. میزبان‌هایی برای حیات ۱۴۷
- ۱۰-۵-۱. کشف سیاره‌ای زمین‌گون (Kepler-186F) ۱۴۸
- ۱۰-۶. محکی به یک ستاره ۱۵۰
- فصل یازدهم: گذری از فیزیک به متافیزیک ۱۵۵
- ۱۱-۱. مقدمه ۱۵۵
- ۱۱-۲. وحدت وجود ۱۵۶
- ۱۱-۲-۱. آزمایش کروماتوگرافی ۱۵۶

- ۱۱-۳. اروین شرودینگر در کتاب حیات چیست؟ ۱۵۸
- ۱۱-۴. چه خصوصیات مادی مربوط به آگاهی می‌شود؟ ۱۵۹
- ۱۱-۵. مبانی فکری اروین شرودینگر ۱۶۲
- ۱۱-۶. مسأله خرد جمعی ۱۶۶
- فصل دوازدهم: هوش مصنوعی ۱۷۹
- ۱۲-۱. هوش مصنوعی ۱۷۹
- ۱۲-۲. آرن تورینگ ۱۸۱
- ۱۲-۳. تقویر قوی و ضعیف در هوش مصنوعی ۱۸۴
- ۱۲-۴. چالش‌های یادگیری هوش مصنوعی ۱۸۵
- ۱۲-۵. تفاوت بین هوش انسان و ماشین ۱۸۸
- ۱۲-۶. شبکه عصبی مصنوعی ۱۸۹
- ۱۲-۷. علوم شناختی ۱۹۰
- ۱۲-۸. تغییر ذهن ۱۹۰
- ۱۲-۹. رابطه مغز و آگاهی ۱۹۱

مقدمه

اختر زیست حوزه‌ای از ستاره‌شناسی است که به مطالعه حیات بر زمین که حیات فراسوی زمین را نیز مطالعه می‌کند. اخترزیست‌شناسی ما را واکاوی دارد حیات بر سیاره‌ی زمین را صرفاً یک نمونه از چگونگی ساز و کار حیات در نظر بگیرد. البته، تنها نمونه‌ی موجود. این شاخه از علم ما را ناگزیر می‌سازد چارچوب‌های زیست‌شناسی مرسوم را بشکنیم و تمامی سیارات را همچون نظام‌های بوم‌شناختی در نظر آوریم. ما را واکاوی تاریخ فسیلی را بفهمیم و به جای این که صرفاً اکنون و اینجا را بشناسیم و بفهمیم، به دوران‌های بسیار طولانی‌تری نظر بیفکنیم. از همه مهم‌تر و بنیادی‌تر، از ما می‌خواهد نگاه علمی خود را در گستره‌ی فضا و زمان بسط دهیم.

اخترزیست از رشته‌های میان‌گرایشی محسوب می‌شود که دو حوزه اخترشناسی و زیست را پیوند می‌دهد.

فیزیک دانان برای مطالعه سیستم‌های زیستی باید به ابزارهایی مثل مکانیک آماری، مکانیک کوانتومی، ترمودینامیک غیر تعادلی و... مجهز باشند.

مسائل زیستی به فیزیک پیشه‌ها خدمت فراوانی کرده است. مثلاً به آنها آموخته است که ساخت موتور با بازدهی بالا و در ابعاد کوچک (حدود نانو متر) امکان‌پذیر است یا اینکه آزمایش با سلول‌های منفرد عملی است. همچنین بیوفیزیک مسائلی را به جامعه فیزیک معرفی کرده است که فیزیک دانان هنوز برای آنها پاسخ‌های قانع‌کننده‌ای نیافته‌اند. مسائلی نظیر پیچش پروتئین‌ها، ساز و کار خواندن اطلاعات از روی DNA و عدم وجود تقارن چپ‌گرد و راست‌گرد از آن جمله‌اند.

در این کتاب اشاراتی به فیزیک زیست را کرده می‌شود. در ابتدا فیزیک را مطالعه می‌کنیم، سپس مرور کاملی بر بسیاری از مسائل کاربردی فیزیک را دارد.

در ادامه بحث به این نکته می‌پردازیم: بیوفیزیک؟ چون فکر می‌کنیم فیزیک می‌تواند در حوزه‌های مختلف وارد شده و پاسخگوی مسائلی باشد از جمله آن موارد می‌توان به علم بیوفیزیک اشاره کرد. قدمت علم بیوفیزیک به بیش از نیم قرن باز می‌گردد و اولین آکادمیها و دانشکده‌های رسمی در این علم در حدود ۵۰ سال پیش به وجود آمده‌اند یعنی از زمانی که دانشمندان به این نتیجه رسیدند که می‌توان از علم فیزیک در گرایشهای زیست و حیات هم استفاده کرد. قدمت این علم در ایران به حدود بیست سال پیش باز می‌گردد و اولین دپارتمان این رشته در دانشگاه تهران تاسیس شد.

نگرش به این رشته از دو دیدگاه قابل ارزیابی است، اول دیدگاهی سنتی، که بیشتر از جانب بیولوژیستها بوده، زیست‌شناسان با مشاهده گسترش فوق‌العاده فیزیک در مسیری آمدند که این علم را فراگرفته و از قوانین آن در حوزه زیست‌شناسی بهره ببرند، و نگرش دوم که نگاهی جدیدتر است، قدمتی بیست‌ساله دارد که رویکرد فیزیکدانان به زیست

است که به خاطر توسعه فیزیک و دستیابی آن حوزه‌هایی از جمله نانو و مطالعات نانو، دروازه و پنجره‌ای نوین را به جهان باز می‌کند چراکه اکثر فیزیک جذاب موجودات زنده، در دنیای نانو است و با تسلط به این حوزه، می‌توان به این نکته پی برد که ساختار فیزیکی این موجودات چگونه کار می‌کنند. پس مشاهده می‌شود از همان بیست سال پیش در دانشکده‌های فیزیک دپارتمانهای بیوفیزیک شکل می‌گیرد و بزرگانی چون نلسون^۱ و فیلیپس^۲ در این حوزه مطالعاتی جامع انجام می‌دهند.

در واقع بیوفیزیک به مثابه پلی است که فیزیکدانان در یک سو و زیست‌شناسان از سوی دیگر در راه رسیدن به هدف مشترکی در حال پیمودن آن هستند ولی نکته اینجاست علی‌رغم هدف مشترک هنوز هم رمانی کامل برقرار نیست و در مسائلی از زاویه‌های مختلف به مسائل نگاه می‌شود که ربا: مشترکی در توجیه آن وجود ندارد ولی به هر حال گامهای عظیمی را در توسعه این دانش برداشته‌اند.

1- Nelson

2- Philips