

۱۴۲۷۳۳۳

آتش، یخ و فیزیک

بازی تاج و تخت به روایت علم

ربکا سی تامپسون

با مقدمه‌ای از:

شان کارول

مترجم:

کژال یوسفی

سبزان

Thompson, Rebecca C.	تامپسون، ربکا سی.	سرشناسه
آتش، یخ و فیزیک: بازی تاج و تخت به روایت علم/ ربکاسی تامپسون؛ با مقدمه‌ای از شان کارول؛ مترجم: کژال یوسفی.	آتش، یخ و فیزیک: بازی تاج و تخت به روایت علم/ ربکاسی تامپسون؛ با مقدمه‌ای از شان کارول؛ مترجم: کژال یوسفی.	عنوان و نام پدیدآور
تهران: سبزان، ۱۴۰۲.	تهران: سبزان، ۱۴۰۲.	مشخصات نشر
۳۸۴ ص.	۳۸۴ ص.	مشخصات ظاهری
978-600-117-706-4	978-600-117-706-4	شابک
فیبا	فیبا	وضعیت فهرست‌نویسی
the science of Game of Thrones, [2019] .: Fire, ice, and physics	عنوان اصلی:	یادداشت
بازی تاج و تخت به روایت علم.	بازی تاج و تخت به روایت علم.	عنوان دیگر
Game of thrones (Television program)	بازی تاج و تخت (برنامه تلویزیونی)	موضوع
Science -- Popular works	علوم -- به زبان ساده	موضوع
Science in popular culture	علوم در فرهنگ هم‌سند	
Carroll, Sean	کارول، شان ام.، ۱۹۶۶ - م.، مقدمه‌نویس	شناسه افزوده
	یوسفی، کژال، ۱۳۷۱ -، مترجم	شناسه افزوده
	۱۶۲۹	رده‌بندی کنگره
	۵۰۰	رده‌بندی دیویی
	۹۴۲۷۳۰۰	شماره کتابشناسی ملی
	فیبا	اطلاعات رکورد کتابشناسی



انتشارات سبزان

میدان فردوسی - خیابان عباس موسوی (قاصت) - ساختمان ۵۴ تلفن: ۸۸۴۷۰۴۴ - ۸۸۳۱۹۵۵۸

آتش، یخ و فیزیک

بازی تاج و تخت به روایت علم

• نویسنده: ربکا سی تامپسون

• مترجم: کژال یوسفی

• ناشر: سبزان

• خدمات نشر: واحد فنی سبزان

۸۸۳۴۸۹۹۱ - ۸۸۳۱۹۵۵۷

• نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۳

• تیراژ: ۲۰۰ نسخه

• قیمت: ۳۶۴۰۰۰ تومان

• چاپ و صحافی: کامیاب

فروش اینترنتی از طریق سایت آی آی کتاب www.iiketab.com

ISBN: 978-600-117-706-4

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۱۷-۷۰۶-۴

فهرست

۱۱	مقدمه ناشر.....
۱۳	مقدمه مترجم.....
۱۵	مقدمه.....
۲۱	معرفی.....
۲۷	۱. زمستان در راه است - شاید هم؟.....
۲۹	فصل‌ها دقیقاً چه هستند؟.....
۳۲	چرا زمین فصل دارد؟.....
۳۸	مداری بسیار بیضوی.....
۴۰	محور متحرک.....
۴۴	چرخه‌های میلانکوویچ.....
۴۷	دو خورشید؟.....
۴۹	پس، تکلیف وستروس چیست؟.....
۵۵	۲. و اکنون نگهبانی من آغاز می‌شود.....
۵۶	یخ چیست و چگونه عمل می‌کند؟.....
۶۴	پایکریت شگفت‌انگیز.....
۶۷	یخ در مقیاس بزرگ اساساً سس کچاپ است.....
۷۳	دیوار بزرگ وستروس در مقابل دیوار وسترن پورت.....
۷۷	۳. شمال دیوار.....
۷۹	تنظیم دمای بدن.....
۸۵	وقتی بدن شما نمی‌تواند تاب بیاورد.....
۸۹	خز حیوانات (تکامل، شگفت‌انگیز است).....
۹۳	گرم نگه داشتن انسان‌ها.....
۱۰۲	آیا جان اسنو به کلاه نیاز دارد؟.....

۴. وایت واکرها، زامبی‌ها، انگل‌ها و آمار ۱۰۹
- زامبی چیست و آیا وایت‌ها و وایت‌واکرها هم زامبی محسوب می‌شوند؟ ۱۱۱
- عصب‌شناسی و زیست‌شناسی زامبی‌ها ۱۱۳
- زامبی/زنده پوسیده ۱۲۱
- عصب‌شناسی زامبی: در سر آن‌ها چه می‌گذرد؟ ۱۲۴
- آمار زامبی‌ها و طرح بقا: ۱۲۸
- آیا وستروس می‌تواند جان سالم به در ببرد؟ ۱۲۸
- جایزه: زامبی‌های ازدها ۱۳۳
۵. فولاد معمولی، ساخت پیتسبرگ ۱۳۷
- سخت، نرم، شکننده و انعطاف‌پذیر: چرا فولاد؟ ۱۳۸
- عایق‌کاری فلزات: گدازگری و پیدایش عصر برنز ۱۴۴
- عصر برنز و آهن ۱۴۷
- از فولاد تا شمشیرها ۱۵۵
- این در سرما چگونه عمل می‌کند؟ ۱۵۸
- سم در مقابل یک وایت‌واکر ۱۵۹
۶. فولاد والریایی، ساخت دمشق ۱۶۳
- مواد اولیه: فولاد بوته و ووتر ۱۶۵
- شمش کارشده: نه درخشان‌ترین لحظه اروپا ۱۷۰
- فناوری واقعاً باستانی با علم واقعاً جدید روبرو می‌شود ۱۷۴
- فولاد «دمشق» در ای‌بی ۱۷۹
- فولاد والریایی و وایت‌واکرها ۱۸۰
۷. زیست‌شناسی ازدها ۱۸۳
- خونگرم یا خونسرد؟ ۱۸۴
- پرواز هواپیما ۱۸۷
- پرنده‌گان و خفاش‌ها و همه این‌ها ۱۹۱
- دایناسورها ۱۹۹
- سرانجام، ازدهایان ۲۰۲
۸. چگونه یک وایت‌واکر را بکشیم ۲۰۷
- جامد، مایع یا هردو؟ شیشه چیست؟ ۲۰۹

- مورد غم‌انگیز قیر جان مینستون ۲۱۶
- اُبسیدین ۲۱۹
- سم در مقابل یک وایت‌واکر، برداشت دوم ۲۲۴
۹. هارنِها ۲۲۷
- آتش چیست؟ ۲۲۹
- چگونه ممکن است اژدهایان آتش تولید کنند؟ ۲۳۲
- رنگ‌های مختلف، اندازه‌های مختلف ۲۴۱
- ذوب شدن چیست و آیا برای سنگ اتفاق می‌افتد؟ ۲۴۶
- در مورد هارنِها و بالریون وحشت سیاه چطور؟ ۲۴۹
- آتش جادویی ویسریون ۲۵۱
۱۰. نبرد بلک واتر ۲۵۵
- آب همیشه آتش را مغلوبه نمی‌کند ۲۵۶
- خطرات آلودگی ۲۵۸
- سلاح‌های آتش مدرن «کمال یافته» ۲۶۰
- آتش رنگی ۲۶۵
- آتش یونانی ۲۷۰
۱۱. خاندان تارگرین و لنیستر ۲۷۹
- ژن‌ها چگونه کار می‌کنند ۲۸۰
- صفات چگونه منتقل می‌شوند ۲۸۵
- ۲۳ و شما ۲۸۸
- شناسایی بیماری‌های ژنتیکی با کمک مَحرَم‌آمیزی ۲۹۰
- اهمیت تنوع ژنتیکی و مشکلات ناشی از فقدان آن ۲۹۲
- یافتن تعادل میان یکسان و متفاوت ۲۹۵
- تشخیص بیماری پادشاه دیوانه ۳۰۱
۱۲. ما دانه نمی‌کاریم ۳۰۷
- «سریع و سبک» در برابر «آهسته و مرگبار» ۳۰۹
- بهبود سرعت ۳۱۵
- رسیدن به آنجا ۳۱۹
- شربت پرتقال را بنوش! ۳۳۳

۳۲۷	 عدالت پادشاه	۱۳
۳۲۸	 سر بُریدن	
۳۳۳	 تاج طلایی	
۳۳۶	 خلق آویز کردن	
۳۴۳	 سَم	
۳۵۱	 خُرد کردن جمجمه	
۳۵۴	 سوزاندن در آتش	
۳۵۶	 غرق شدن	
۳۵۹	 پس، چه نوع عدالتی را انتخاب می‌کنید؟	
۳۶۱	 سخن پایانی	
۳۶۵	 یادداشت‌ها	
۳۷۹	 نمایه	

مقدمه ناشر

دانشی توانایی است

در دنیایی که همواره رو به پیشرفت است و هر لحظه، مرزهای آگاهی و دانش یکی پس از دیگری فرو می‌ریزد و بر شگفتی‌هایش افزوده می‌شود و حجم عظیم ناآگاهی‌هایمان بیش از پیش نمایان می‌گردد، همگام شدن با این حجم از تحولات و پیشرفت‌های علم و فناوری کاری دشوار می‌نماید. شاید یکی از راه‌ها برای دستیابی به این مهم، ترجمه و نشر کتاب‌های علمی باشد تا از این طریق، گامی ناچیز در راه اعتلای دانش همگانی و آشنایی با دستاوردهای جدید علمی در اقصی نقاط جهان برداشته شود.

بر کسی پوشیده نیست که یکی از آسان‌ترین و به‌یاری‌ترین راه‌های آشنایی با پیشرفت‌های علمی، مطالعه کتاب‌هایی از این دست است تا علاوه بر افزایش آگاهی، از تجربیات ارزنده همه دانشمندان و نویسندگان هم‌عصرمان و یا آنانی که پیش از ما زیسته و میراث ارزشمندشان را برایمان باقی گذاشته‌اند بهره ببریم.

انتشارات سبزان، با نشر کتاب‌های متنوع علمی عامه‌پسند و حتی‌الامکان به‌روز، تلاش دارد تا در این مسیر، یاریگر علاقه‌مندان به کتاب و علم باشد. در این راستا، سعی‌مان بر این است که از زحمات و تجربیات نویسندگان و مترجمان در رشته‌های مختلف بهره ببریم، و جا دارد در اینجا از همه آنان تقدیر و تشکر نماییم.

بدون شک، به‌منظور رشد و اعتلای این مجموعه کتاب‌ها، و افزایش کیفیت عناوین، نیاز به یاری و مشاوره همه فرهیختگان داریم. دستان ما را به‌سوی شما دراز می‌کنیم و به‌جد می‌خواهیم ما را از انتقادات و راهنمایی‌هایتان بی‌نصیب نگذارید که بدون شلاق نقد، هیچ فولادی آبدیده نخواهد شد.

مقدمه مترجم

برای بسیاری از افراد، وارد شدن به دنیای خیال‌انگیز و بدون محدودیت ادبیات گمانه‌زن، یک عادت لذت‌بخش و یک پناهگاه برای فراموشی موقت روزمرگی‌های زندگی است. روح انسان با قواعدی که خودش و طبیعت برای زندگی او تعریف کرده‌اند محصور شده است. از همین رو به خلق دنیاهایی بدون محدودیت و مملو از عناصر شگفت‌انگیز در قالب ادبیات فانتزی روی آورده است تا لااقل در دنیای خیال به آرزوهای دست نیافتنی‌اش نزدیک شود. دنیایی که کمک‌تک قوانین آن را خودش می‌نویسد. دنیایی که دیگر قواعد دست و پاگیر دنیای واقعی محدودیتی برای ساکنان ایجاد نمی‌کند. دنیایی که عنصر جادو هر ناممکنی را ممکن می‌سازد. دنیایی که در آن مردگان زنده می‌شوند و رسیدن به هیچ چیز در این دنیا محال نیست. علیرغم همه این‌ها، داستان‌های فانتزی هم باید از قوانینی پیروی کنند ولو اینکه آن قوانین متفاوت از دنیای ما باشند و یا در مواردی محدود، به کمک عنصر جادو و الطاف آسمانی برای قهرمان قصه ما نقض شوند! می‌توان پدیده‌ها و قوانینی ناممکن نوشت اما هنگامی که نوشته شدند دیگر نمی‌شود این قوانین را در جریان قصه بی‌دلیل و بدون توضیح نقض و رها کرد. حتی طرفداران ادبیات فانتزی هم روی این موضوع بشدت حساس و نکته‌بین هستند. اگر در دنیای فانتزی، قوانینی که خود نویسنده وضع کرده است گاه‌وبی‌گاه شکسته شوند یا حتی قوس شخصیتی نابهنگام و بدون توضیحی در شخصیت‌های داستان رخ دهد آن وقت است که مخاطبین اثر ریزش کرده و مجموعه را به باد انتقاد خواهند گرفت. به همین دلیل است که آثار فاخر، آن دسته از آثار هستند که در عین وسعت و جزئیات، منطق ذاتی خود را در طول روایت حفظ می‌کنند.

دنیای وستروس یکی از آبردنیاهای حوزه فانتزی، ساخته جورج آر. آر. مارتین و یکی از فاخرترین نمونه‌ها در این سبک است که شدیداً بر فرهنگ عامه در جهان اثر گذاشته است. برای هر طرفداری که این سطرها را می‌خواند نیازی به معرفی وستروس نیست چراکه طرفداران این مجموعه بسیار زیباتر و دقیق‌تر می‌توانند این جهان را معرفی کنند. در واقع این کتاب برای این نیست که چیزی از دنیای نغمه را معرفی کند. آثار فاخر مارتین برای این کار موجود و در دسترس‌اند. این کتاب اینجاست که ما طرفداران دست در دست هم از دریچه جدیدی وارد این دنیا شده و این بار با نگاه «علمی» به پدیده‌ها و اتفاقاتی که در این دنیا رخ می‌دهد، بنگریم.

به‌عنوان یک دانش‌آموخته فیزیک و همچنین یک طرفدار همیشگی ادبیات و سینمای فانتزی، هنگامی که با کتاب «آتش، یخ و فیزیک» آشنا شدم احساس کردم که هرگز تا این اندازه خودم را مخاطب هیچ کتابی نیافته‌ام. این همان کتابی بود که به تمام جنبه‌های مورد علاقه من می‌پرداخت و با آن می‌شد ساعت‌های دیگری را در دنیای پر ماجرای وستروس پرست. این بار نه با دله‌ه فرار و مرگ بلکه برای اندازه‌گیری، موشکافی و تحلیل علمی! با اینکه نام کتاب «آتش، یخ و فیزیک» است اما تنها فیزیک را شامل نمی‌شود بلکه حوزه‌های متفاوت و جالبی از جمله شیمی، زیست‌شناسی، ژنتیک، هواشناسی، متالورژی، هوانوردی، داروشناسی و... را نیز دربرمی‌گیرد. این کتاب ذره‌بین خود را بر روی ۱۳ موضوع مهم در دنیای نغمه گذاشته و با جزئیاتی بی‌نظیر و کاملاً تحقیق شده به بررسی موشکافانه و دقیق این موضوعات می‌پردازد.

ربکا تامپسون دانش‌آموخته فیزیک از کالج برین مایر، استاد فیزیک و رئیس دفتر آموزش و اطلاع‌رسانی عمومی آزمایشگاه فرمی است. او به‌عنوان یکی از طرفداران سرسخت نغمه یخ و آتش با نگارش این کتاب فوق‌العاده دلنشین و عجیب و غریب نسبت به جهان مارتین از منظر علمی ادای دین کرده است. پس بیایید ما طرفداران هم به رهبری معلم فیزیک نکته‌بین و شوخ‌طبعمان، از این دریچه جدید وارد دنیای وستروس شویم تا ببینیم در تاروپود این دنیای شگفت‌انگیز چقدر علم تنیده شده است...

کژال یوسفی

مهرماه ۱۴۰۲

مقدمه

درحالی که نشستهام تا این پیشگفتار را بنویسم - کمی بعد از اتمام خود کتاب - مقاله‌ای در ژورنال Injury Epidemiology منتشر شد با عنوان «مرگ قطعی است، اما زمان آن نه: مرگ‌ومیر و بقا در بازی تاج‌وتخت».^۱ نویسندگان این مقاله، ریدار لیستاد^۲ و بنجامین براون^۳، به این سؤال حیاتی می‌پردازند که چه نوعی از استراتژی‌های بقا در میان بازیگران اصلی وستروس^۴ موثرتر بوده است. (دنیای تاج‌وتخت یک دنیای خشن است؛ ۱۴٪ از شخصیت‌های روی پرده در عرض یک ساعت پس از اولین حضور خود مُرده‌اند.) مقاله آن‌ها شامل پاراگراف‌هایی مانند^۵ این است:

«شخصیت‌های مهمی که در فصل‌های ۱ تا ۷ بازی تاج‌وتخت ظاهر می‌شوند، در این مقاله گنجانده شده‌اند و داده‌های مربوط به عوامل اجتماعی جمعیت‌شناختی، زمان تا مرگ و شرایط مرگ ثبت شده است. تحلیل بقای کاپلان-میر^۶ همراه با مدل‌سازی رگرسیون خطرات متناسب کاکس^۷ به‌ترتیب برای تعیین کمیت زمان و احتمال بقا و شناسایی پیش‌بینی‌کننده‌های مستقل مرگ‌ومیر مورد استفاده قرار گرفته‌اند.»

-
1. Death is certain, the time is not: mortality and survival in Game of Thrones.
 2. Reidar Lystad
 3. Benjamin Brown
 4. Westeros
 5. Kaplan-Meier survival analysis
 6. Cox proportional hazard regression

دانشمندان به خاطر مطالعهٔ دنیای واقعی به خودشان می‌بالند. دنیای کتاب‌های *نعمهٔ یخ و آتش*^۱ اثر جورج آر. آر. مارتین^۲ و سریال تلویزیونی که براساس آن ساخته شده است، دنیای واقعی نیست. مارتین درستش کرده. مسلماً موقعیت‌ها و رویدادهای خاصی در آن از تاریخ دنیای واقعی الهام گرفته شده‌اند، اما حتی اگر زامبی‌ها و اژدهایان را هم ذکر نکنیم، محیط بازی تاج و تخت دارای ویژگی‌های اقلیمی، نجومی، متالورژی، شیمی و زیست‌شناسی کاملاً ساختگی است. علم در مورد آن چه می‌تواند بگوید؟

قرار است به حجم قابل‌توجهی از مطالب پی ببرید.

مکالمهٔ علم و ادبیات (علمی تخیلی، فانتزی، یا هر ژانر دیگری، برحسب موضوع) یک گفتگوی دوطرفه است. ادبیات می‌تواند به روش‌های روشنی از علم بیاموزد. اگر داستان شما در ماورای جو اتفاق بیفتد، می‌خواهید بدانید موشک‌ها و سامانه‌های اکولوژیکی بسته چگونه کار می‌کنند. حتی اگر داستان شما در جامعه‌ای فئودالی مملو از جادو می‌گذرد، همهٔ انواع علم ممکن است با آن مرتبط باشند. از الگوهای آب‌وهوا گرفته تا شیمی سموم مختلف.

اما اطلاعات و الهامات نیز در جهت دیگری جریان دارند. دانشمندان با انجام آزمایش‌ها و مشاهدات، داده‌ها را جمع‌آوری می‌کنند و با آن اطلاعات برای به‌دست آوردن دانشی دربارهٔ نحوهٔ عملکرد جهان استفاده می‌کنند. خواندن یک اثر داستانی به نوعی جمع‌آوری داده است. اگر دنیای داستان به‌خوبی ساخته شده باشد، خواه این قوانین به صراحت بیان شده باشند یا نه، همهٔ پدیده‌ها از قوانین تبعیت می‌کنند. اگر هرچیزی امکان رخ دادن داشته باشد، دیگر داستان جالب نیست. برای اینکه قهرمان‌ها به چالش کشیده شوند و مخاطب درگیر شود، شخصیت‌ها باید در یک محیط منطقی عمل کنند. بدون فیزیک، هیچ درامی وجود ندارد. یک دانشمند خوب می‌تواند یک داستان خوب را بررسی کند و بفهمد که قوانین جهانش چه هستند، خواه این قوانین با دنیای ما یکسان باشند و خواه نه. این کاری است که دانشمندان انجام می‌دهند.

1. A Song of Ice and Fire

2. George R. R. Martin

اینجا در کتاب «آتش، یخ و فیزیک»، با یک کاوش استادانه از هردو طرف گفتگو میان دنیای علم و دنیای فانتزی روبرو خواهید شد. ربکا تامپسون دنیای بازی تاج و تخت را در دست می‌گیرد و آن را از چشم یک دانشمند آموزش‌دیده بررسی می‌کند. اگر یک نکته وجود داشته باشد که همه کسانی که بازی تاج و تخت را تماشا می‌کنند، آن را بدانند، این است که «زمستان در راه است»^۱ - اما در تقویمی غیرقابل پیش‌بینی. برخلاف زمین، جایی که می‌توانیم از قبل پیش‌بینی کنیم که چه زمانی برگ‌ها شروع به ریزش و دما شروع به کاهش می‌کند، فصل‌ها در وستروس بسیار زیرک‌تر هستند. اشکالی ندارد که با خود فکر کنید: «خب، مارتین آن را فقط برای تأثیر دراماتیک ساخته است. هیچ چیز علمی در مورد آن وجود ندارد.» و شاید هم حق با شما باشد. اما زمانی که یک دانشمند با چنین پدیده غیرعادی‌ای مواجه می‌شود، نمی‌تواند فکر نکند که: «اما این چگونه می‌تواند رخ دهد...؟»

بررسی سؤالاتی از این دست - نه لزوماً پاسخ دادن به آن‌ها - چیزی است که این کتاب را بسیار لذت‌بخش می‌کند. یافتن پاسخ‌ها ممکن است سخت باشد، و از آنجایی که نمی‌توانیم برای جمع‌آوری داده‌های اضافی از وستروس بازدید کنیم، ممکن است هرگز در مورد پاسخ‌هایمان مطمئن نشویم. اما علم یک فرایند است، نه فقط مجموعه‌ای از نتایج ثابت. و در اینجا خواهید دید که این روند در حال اجرا است. هنگامی که مغز خود را در مورد یک مسئله بکار می‌گیریم، به جای اینکه آن را صرفاً به عنوان یک استعاره تخیلی رد کنیم، به سرعت متوجه مجموعه‌ای فوق‌العاده غنی از مفاهیم علمی می‌شویم که می‌توان آن‌ها را به نحو مفیدی به کار برد.

خوشبختانه، دنیای مارتین مقدار زیادی اطلاعات خام برای کار در اختیار ما قرار داده است. کتاب‌ها، و همچنین سریال‌های تلویزیونی مبتنی بر آن‌ها، به طرز معرک‌های پرجزئیات هستند. از آنچه که مردم عادی برای وعده‌های غذایی معمولی می‌خورند تا شعارهای متعدد و سرگیجه‌آور خاندان‌های اصیل. سؤالات علمی نیز به همین ترتیب متعدد و ارزشمند هستند.

البته اکثر سؤالات در نگاه اول به همان اندازه خارق‌العاده و غیرعلمی به نظر می‌رسند. به صراحت به ما گفته می‌شود که دیوار در شمال با جادو نگه داشته شده است. هیچ‌کس حتی سعی نمی‌کند فولاد و الیایی^۱ را توضیح دهد، یا اینکه چگونه اردهایان می‌توانند از نفس خود آتش بدمند و وایلدفایر (آتش سبز) خیلی راحت به‌عنوان یک ماده فوق‌العاده خطرناک معرفی می‌شود، نه محصول دقیق کار آزمایشگاهی و سخت‌کوشانه شیمیدانان و ستروسی.

اما چیزی که در مورد علم وجود دارد این است که: علم همیشه حضور دارد و در لایه‌ای زیر سطح پنهان است. بازی تاج و تخت فانتزی است، اما سوررئالیسم نیست. هرچیزی که اتفاق می‌افتد، یا براساس ویژگی‌های دنیای واقعی ما است یا از آن‌ها الهام گرفته شده است. برای مثال خفه‌کننده^۲ را در نظر بگیرید، سمی که برای کشتن شاه جافری^۳ در عروسی بنفش^۴ استفاده شد. هیچ دلیلی وجود ندارد که چرا باید این یک سم واقعی باشد که اینجا روی زمین آن را داشته باشیم، اما این سم دارای خواصی است که ما می‌شناسیم و می‌فهمیم آن‌ها را تجزیه و تحلیل کنیم: این سم باید چیزی باشد که بتوانیم آن را به‌عنوان یک جواهر روی یک گردنبند پنهان کنیم. این سم در نوشیدنی حل می‌شود. طعم قوی ندارد؛ گلو را سفت کرده و قربانی را در نفس کشیدن ناتوان می‌کند. از نظر علمی، داده‌های زیادی برای کار در خیال ما قرار داده شده است.

همان‌طور که تامپسون نشان می‌دهد، هیچ سم شناخته‌شده‌ای وجود ندارد که دقیقاً با آنچه در مورد خفه‌کننده گفته شده مطابقت داشته باشد، اما می‌توانیم بسیار به آن نزدیک شویم. به‌طور خاص، سم بسیار قوی استریکنین^۵ را می‌توان به شکل کریستالی درآورد که با ایجاد انقباضات عضلانی باعث مرگ می‌شود. اما این یک تطابق کامل نیست، زیرا استریکنین بر روی عضلات سراسر بدن، و نه فقط در گلو، تأثیر می‌گذارد.

اشکالی ندارد. هدف این نیست که یک تطابق کامل پیدا کنید. بازی تاج و تخت فانتزی است نه مستند. آنچه مهم است این است که با بررسی یک سؤال، در نهایت چیزهایی را در

1. Valyrian Steel

2. Strangler

3. Joffrey

4. The Purple Wedding

5. Strychnine

طول مسیر یاد می‌گیریم. اگر تنها کاری که کرده‌اید تماشای سریال تلویزیونی بوده، با دیدن سرنگون شدن یک پادشاه شرور و نابالغ، احساس رضایت خواهید داشت. اما لزوماً نمی‌دانید که یک سم مانند استریکنین با مسدود کردن انتقال دهندهٔ عصبی گلیسین به بدن آسیب می‌زند، بنابراین باعث می‌شود سیگنال‌های الکتریکی در مغز از بین بروند و منجر به مرگی سریع می‌شود. این احتمالاً چیزی است که حتی استادان سیتادل^۱ واقعاً آن را درک نمی‌کنند، اما این کتاب اینجاست تا به شما کمک کند.

چیزی که چنین کتابی را بسیار سرگرم‌کننده می‌کند این است که چند نمونه از رویدادها یا موضوعات خارق‌العاده وجود دارند که می‌توانند چیزهایی را در مورد علم به ما بیاموزند. حتی اگر دیوار توسط جادو بنا شده باشد، ما در مورد خواص ساختاری یخ چه می‌دانیم که بتواند دقیقاً به ما بگوید که چه نوع کمک جادویی لازم است؟ اژدهایان وجود ندارند، اما دایره‌بورها وجود داشته‌اند و زیست‌شناسی و تکامل آن‌ها می‌تواند نکاتی را در مورد اینکه اژدهایان معنی‌آمیز است چگونه باشند به ما بگوید. (جالب اینجاست که اژدهایان مارتین دو پا و دو بال دارند که با اژدهایان چهارپای سنتی اساطیر متفاوت است، اما از نظر بیولوژیکی واقع‌گرایانه‌تر است.)^۲ دایره‌بورها^۳ تصویری ساختگی هستند، اما دنیای طبیعی گونه‌هایی دارد که بیشتر از آنچه فکر می‌کنیم با آرامی‌ها اشتراک دارند!

مانند تمام داستان‌های خوب، آنچه در بازی تاج‌وتخت اتفاق می‌افتد با هدف بیان یک داستان خوب پیش می‌رود، نه با هدف دقیق بودن از نظر علمی. اما روح علم در هر موقعیتی مفید است و آن روح در «تس، یخ و فیزیک» زنده می‌شود. به همان اندازه که استراحت و گم کردن خود در یک جهان تخیلی متفاوت سرگرم‌کننده است، یک بُعد اضافی از لذت هم وجود دارد که ما از فکر کردن به چیزی که به روش علمی تماشا می‌کنیم، به‌دست می‌آوریم. و چه کسی می‌داند؟ شاید چیز مفیدی یاد بگیریم... هرچه باشد زمستان در راه است!

شان کارول

معرفی

به‌خاطر اینکه من یک فرد علمی هستم... دلیل نگارش این کتاب همین است. من به‌عنوان یک دانشمند آموزش دیده، سؤالات زیادی می‌پرسم و می‌خواهم بدانم چرا همه چیز به این شکل اتفاق می‌افتد. من برای آنچه مشاهده می‌کنم توضیح و دلیل می‌خواهم. ای کاش می‌توانستم این نیاز را با یک دکمه روشن و خاموش کنم، اما متأسفانه نمی‌توانم. این بدان معناست که تماشای تلویزیون و خواندن داستان‌های تخیلی می‌تواند تلاش جالبی باشد که اغلب باعث می‌شود من مکث کنم و در مورد علم مشکوک ارائه شده سر هم‌سرم فریاد بزنم. پیش از این ما یک بگو‌مگوی لذتبخش ۲۰ دقیقه‌ای در مورد علم داریم، همان‌طور که در دوران دانشکده این کار را انجام می‌دادیم. امیدوارم که وسواس من با پرسیدن این همه سؤال و نیاز به پاسخ، سرگرمی فانتزی شما را خراب نکند، بلکه آن را تقویت کند. من نمی‌خواهم تمام جزئیات کوچک را در هر صحنه در بازی تاج‌وتخت موشکافی کنم. من نمی‌خواهم به هر چرخش شمشیر یا مسیر پیکان نگاه کنم و به شما بگویم که چرا مثلاً چنین اتفاقی نمی‌افتد. بسیاری از کارهایی که در هالیوود صورت می‌گیرد برای درام انجام می‌شود، و من نمی‌خواهم صفحات زیادی را صرف این کنم که بگویم چرا این رخداد اشتباه است. کاری که من می‌خواهم انجام دهم این است که از بازی تاج‌وتخت به‌عنوان دروازه‌ای برای یادگیری علوم واقعاً جالب استفاده کرده و سپس از این دانش برای افزودن مرتبه جدیدی از تحسین و قدردانی نسبت به یک نمایش واقعاً عالی استفاده نمایم.

کار روزانه من، وقتی در مورد علم هالیوود نمی‌نویسم، این است که غیردانشمندان را به فهم علم ترغیب کنم. شوخی مرسوم من این است که وقتی با مردی در یک کافه

ملاقات می‌کنم و او از من می‌پرسد به چه مشغولم، پاسخ من به‌شدت به جذابیت او بستگی دارد! اگر بخواهم صحبت را ادامه دهم، می‌گویم کتاب‌های مصور مبتنی بر علم می‌نویسم و اگر ترجیح می‌دهم او برود، می‌گویم من یک فیزیکدان هستم! هر دو از نظر فنی درست هستند، اگرچه یکی از آن‌ها بسیار کمتر ترسناک است. هدف من در زندگی تغییر این برهم کنش است.

این کتاب به‌عنوان سخنرانی من در بیوسفر ۲^۱ در آریزونا شروع شد. نه، منظورم بیودوم^۲ (فیلم وحشتناکی با بازی پالی شور)^۳ نیست - این آزمایشی بود که در آن افراد در یک گنبد شیشه‌ای مهر و موم شده بودند تا ببینند آیا می‌توانند به مدت سه سال زنده بمانند یا نه (آن‌ها نتوانستند). این مکان اکنون یک مرکز تحقیقاتی و مؤسسه‌ای برای تربیت معلمان علوم است. من به‌شدت توصیه می‌کنم از آنجا بازدید کنید، اما مطمئن شوید که از مسیر خارج شده و خرابه‌ها را ببینید. برگزارکنندگان از من دعوت کردند که در کلاس‌ها تدریس کنم و در طول شام یک سخنرانی مهمی فیزیکی ارائه دهم. من از آن‌ها پرسیدم که می‌خواهند در مورد چه چیزی صحبت کنم، و آن‌ها پاسخ دادند: «هر چیزی که خودتان بخواهید.» من پیش‌تر پست‌هایی وبلاگی در مورد فیزیک چیزهای مختلف نوشته بودم، اما هرگز نتوانسته بودم در مورد «هر چیزی» یک سخنرانی کامل داشته باشم. و قصد هم نداشتم آن فرصت را هدر دهم. بازی تاج و تخت به تازگی تبدیل به شماره یک برنامه‌های نمایشی در جهان شده بود و من نیز درگیر آن بودم. من علوم بسیار جالبی را در سریال دیدم و به نظر می‌رسید که این، «هر چیزی» خوبی برای امتحان کردن باشد. چیزی که انتظارش را نداشتم این بود که وارد اتاقی شوم با صحبت‌هایی پر از خون و کشتار و مرگ و کلیپ‌های ویدیویی گرافیکی - و در عین حال خودم در آن جمع تنها کسی باشم که نمایش را دیده است! با وجود این دو اتفاق افتاد. بسیاری از مردم علوم زیادی را آموختند و بیش از چند نفر به جمع طرفداران مجموعه پیوستند. من کاملاً مطمئن نیستم شخصی که مرا برای ارائه این سخنرانی دعوت کرده بود، کاملاً درک کرده باشد که من چه چیزی را به‌عنوان «هر چیزی» تفسیر کرده‌ام، اما در حال حاضر، تکرارهای زیادی از آن سخنرانی - و اکنون، یک کتاب - در مورد آن وجود دارد.

-
1. Biosphere 2
 2. Biodome
 3. Pauly Shore

از آنجا که این به عنوان یک سخنرانی شروع شد، و از آنجایی که من راحت می توانم مسائل را طوری توضیح دهم که گویی مستقیماً با یک شخص واقعی صحبت می کنم، سبک من بسیار محاوره ای است. در مقطع کارشناسی ارشد، استاد مشاور من، ما را تحت فشار قرار می داد تا تحقیق خود را به نحوی توضیح دهیم «که گویی آن را برای مادران توضیح می دهید.» من اشاره کردم که این کمی جنسیت گرایانه است، و اینکه مادر همکارم مدرک مهندسی داشت و احتمالاً می توانست از عهده فهمیدن حرف های قلمبه برآید. او حرفش دوباره بیان کرد و در عوض از ما خواست که آن را برای یک کودک ۱۲ ساله توضیح دهیم. این ما را مجبور می کرد که ایده های اصلی کارمان را پیدا کنیم و فقط آن ها را توضیح دهیم. من نمی توانم به اندازه کافی از او تشکر کنم بابت اینکه ما را مجبور به انجام این کار کرد. این کار ما را به دانشمندان بهتر، معلمان بهتر و دانشجویان بهتری برای تقاضای گرنت تحصیلی تبدیل کرد. نمی دانم که آیا انتخاب های روایی من خوب خواهند بود یا بد، اما احساس می کردم این همان روشی است که تمایل دارم کارها را از طریق آن انجام می دهم، پس چرا که نه؟

من قاطعانه معتقدم که همه باید حداقل کمی درک از علم داشته باشند و برای درک جهان طبیعی (و گاهی اوقات غیر طبیعی) از اصطلاحات رایج استفاده کنند و به روشی تفکر کنند که یک دانشمند فکر می کند. بنابراین اغلب می شنوید که مردم می گویند، «من واقعاً یک فرد علمی نیستم» یا «من واقعاً در علم خوب نیستم»، اما از نظر اجتماعی قابل قبول نیست که واقعاً «یک فرد کتابخوان» یا «در سیاست خوب» نباشیم. این ها همه مهارت هایی است که مردم برای هدایت جامعه باید بیاموزند و به نظر من علم نباید فرقی با آن ها باشد. روش های مختلفی برای علاقه مند کردن مردم به علم وجود دارد و من از طریق شغلم این فرصت را داشتم که چندین روش، از پست های وبلاگ گرفته تا کتاب های کمیک را امتحان کنم. من امیدوارم که این هجوم به بخشی از علم هالیوود به روشی که من هنوز امتحان نکرده ام به دست مردم برسد. امیدوارم از آن لذت ببرید، اما بیش از هر چیز، هدف من این است که شما تا پایان کتاب با دید دیگری به مسائل نگاه کنید. اسپویلر وجود خواهد داشت. (بنابراین، اسپویلرهای زیادی در کتاب می بینید.) اگر فصل ۷ را تماشا نکرده اید، بدانید که متوجه خواهید شد که چه اتفاقی برای شخصیت های کلیدی می افتد. به شما هشدار داده شد.

من نمی‌خواهم لذت نمایش را از شما سلب کنم. فصل ۷ در حال پخش بود که من این پروژه را شروع کردم، و من به‌شدت نگران بودم که فقط به‌عنوان یک دانشمند بتوانم سریال را تماشا کنم و چیزی را که در آن دوست داشتم از دست بدهم: شخصیت‌ها و تعامل بین آن‌ها، روابط آن‌ها، مرگ‌های غیر منتظره و اژدهایان هنگامی که دنیس^۱ برای اولین بار سوار دروگون با بال‌های گسترده و نفس‌های شعله‌ور شد. اما متوجه شدم که ترس‌هایم بی‌اساس بودند. وقتی ویسریون کشته شد من گریه کردم و وقتی جان و دنی بالاخره به هم رسیدند، مسرور و شادمان شدم. درگیری عاطفی من با نمایش در واقع به جای کاهش یافتن افزایش یافت و امیدوارم برای شما هم همین طور باشد. امیدوارم این کتاب به شما درک عمیق‌تری از میزان غنا و عمیق بودن دنیای وستروس بدهد.

از انتخاب موضوعاتی که می‌خواستم روی آن‌ها تمرکز کنم و شناسایی قطعات خاصی از نمایش که توضیحات علمی جالبی داشتند، بسیار لذت بردم. از آنجا که بخش بزرگی از نمایش شامل مرگ است، می‌دانستم که مرگ یک فصل کلیدی خواهد بود. فکر کردم آنقدر مرگ را به‌همال تماشا کرده‌ام که نوشتن در مورد علم مُردن نمی‌تواند زیاد سخت باشد. اما خیلی خفیه اشتباه می‌کردم. از نظر عاطفی سخت بود، و علیرغم تمام تلاشم، نتوانستم آن‌طور که دوست داشتم خود را به‌عنوان یک دانشمند از قصه جدا کنم. پیشاپیش بدانید که ممکن است خواندن این فصل سخت‌تر از چیزی باشد که انتظارش را دارید. اما در نوشتن آن فصل، دو چیز یاد گرفتم. اولین مورد این است که یک زن بلوند در یک مهمانی شبانه که به‌طور منسجم درباره علم گیوتین بحث کند، می‌تواند به برخی افراد شوک وارد کند و باعث شود که مهمان‌ها قبل از سر کشیدن یک نوشیدنی دیگر فرار کنند. دوم این که راه آسانی برای تغییر فاز از حالت زنده به مرده وجود ندارد. مهم نیست که چه اتفاقی می‌افتد، مُردن همیشه انتقال سختی است، اما من حدس می‌زنم که همه ما در نهایت با آن روبرو شده و آن را درک خواهیم کرد. من ترجیح دادم وارد علم روش‌های مختلف شکنجه نشوم، زیرا به نظر می‌رسید که یک بحث خیلی پرت یا عذاب‌آور باشد.

من می‌دانم که بیش از چندین تالار گفتگوی اینترنتی و مقالات علم به زبان ساده وجود دارد که به جنبه‌های مختلف این نمایش و دنیای آن اختصاص داده شده است.

آتش اژدها و وایلد فایر (آتش سبز) به‌عنوان موضوعات خاصی که مردم دوست دارند در مورد آن‌ها بحث کنند برجسته هستند. در بسیاری از موارد ممکن، سعی کرده‌ام به این عناصر نمایش پردازم یا از آن‌ها به‌عنوان نقطه شروعی برای بحث در مورد علم دنیای واقعی استفاده کنم. اگر متوجه شدید که عصبانی هستید و با من مخالفید، لطفاً به من فرصت دهید و استدلال کامل را بخوانید. من از ارجاعات منبع اولیه و بسیاری از استدلال‌های علمی برای پشتیبانی از کار خود استفاده کرده‌ام. در برخی از موارد، خیلی امکان دارد که یک استدلال یا یک توضیح علمی بالقوه را از دست داده باشم، اما مطمئناً برای یادگیری در مورد آن‌ها هیجان‌زده هستم. به خواست ناشر، شاید نسخه دومی از کتاب نیز وجود داشته باشد که بتواند به این مسائل پردازد و به‌طور بالقوه به همه سؤالات علمی جالبی که هنوز باقی مانده است، پاسخ دهد. اچ‌بی‌او^۱ در حال حاضر، در حال انتخاب بازیگران برای یک سری نمایش درآمد جدید است، پس چه کسی می‌داند چه اتفاقی خواهد افتاد!

امیدوارم توانسته باشم علم این موضوعات واقعاً پیچیده را به آسانی درک کنم. آنچه من در اینجا در مورد آن صحبت می‌کنم چیزی است که فکر می‌کردم بیشترین ارتباط را با موضوع مورد نظر دارد، نه مجموع اطلاعات موجود در آنجا. من تجربه جالبی داشتم که متوجه شدم هوشمندانه درباره افسانه استفاده از نمک پتاسیم نیترات برای سرکوب کردن میل جنسی سربازان یا کارایی گیوتین آلمانی صحبت می‌کنم، اما هیچ کدام را در کتاب نیاوردم زیرا ارتباط کمی با وستروس دارند. با این حال، به لطف رسانه‌های اجتماعی مدرن، من بسیار خوشحالم که در مورد همه این موارد بحث‌های طولانی دارم.

بیش از هر چیز بخوانید و لذت ببرید. چیزی بیاموزید و بسته به جمعیت، سرگرم‌کننده یا مرکز توجه مهمانی‌های خود شوید. از نمایش لذت ببرید. از علم لذت ببرید. سرگرم شوید، احساساتی شوید، درگیر شوید و اجازه دهید علم به تفریح شما بیفزاید. امیدوارم

این کتاب را به همان اندازه که من دوست داشتم بنویسم، دوست داشته باشید. من خیلی چیزها از آن یاد گرفتم و امیدوارم شما هم یاد بگیرید.

پس از همه چیزهایی که گفته شد، اجازه دهید برای جمله پایانی نقل قولی از سانس‌ا استارک^۱ و جان اسنو^۲ را این‌گونه تغییر دهم: «علم در راه است. من قولش را داده‌ام.»^۳

www.ketab.ir

1. Sansa Stark

2. Jon Snow

۳. اشاره به دیالوگ سانس‌ا خطاب به جان: + «زمستان از راه رسید.» - «خب پدر همیشه قولش رو داده بود. مگه نه؟» م.