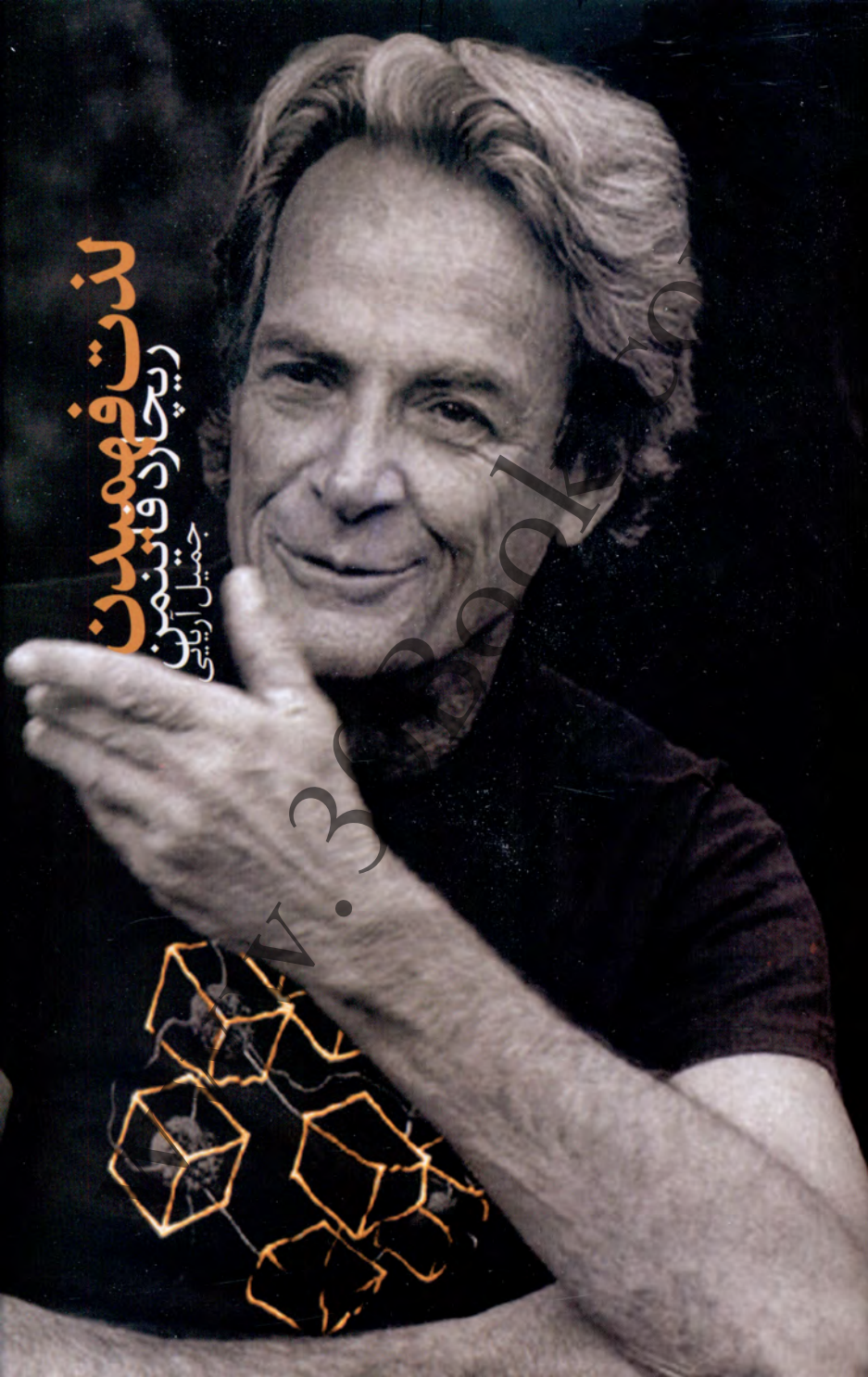


ذات فهمیدن
ریچارد فینمن
جمیل آریتی



3000k.com

فهرست مطالب

- ۷ پیشگفتار فریمن دایسون
- ۱۳ دیباچه‌ی ویراستار
- ۱۷ ۱. لذت فهمیدن
- ۳۹ ۲. ماشین‌های محاسب در آینده
- ۶۵ ۳. لوس آلاموس از پائین
- ۱۰۷ ۴. نقش فرهنگ علمی در جامعه مدرن چیست و چه باید باشد؟
- ۱۲۵ ۵. آن پائین جا زیاد است.
- ۱۴۹ ۶. ارزش علم
۷. گزارش ریچارد فاینمن بر اساس آرای اقلیت از بررسی حادثه
۱۵۹ فضاییمای شاتل چلنجر
- ۱۷۹ ۸. علم چیست؟
- ۱۹۹ ۹. باهوش‌ترین مرد جهان
- ۲۱۷ ۱۰. شبه علم
- ۲۲۹ ۱۱. به سادگی یک، دو، سه
- ۲۳۷ ۱۲. ریچارد فاینمن جهانی را می‌سازد
- ۲۵۵ ۱۳. رابطه‌ی علم و دین

پیشگفتار

«او را می پرستم»

فریمن دایسون

بن جانسون، نمایشنامه‌نویس دوران الیزابت می‌نویسد «مثل همه‌ی مردم، من هم این مرد را می‌پرستادم.» مراد جانسون از «این مرد» دوست و استادش ویلیام شکسپیر بود. جانسون و شکسپیر هر دو نمایشنامه‌نویس کامیابی بودند. جانسون دانشمند و مکتب‌رفته و شکسپیر هردمبیل و نابغه بود. حسادت به میان آن دو راه نداشت. شکسپیر نه سال بزرگتر بود و پیش از این که جانسون به سلک نمایشنامه‌نویس درآید، شکسپیر با شاهکارهایش مردم لندن را به صحنه‌ی تاترها می‌کشاند. آن‌گونه که جانسون گفته است، شکسپیر «مردی راست‌گو و آزاده بود و دید بازی داشت» و نه تنها دوست جوانش را تشویق می‌کرد بلکه در کارها به او یاری می‌رساند. بزرگترین کمکی که شکسپیر به جانسون کرد این بود که نقش اول نخستین نمایشنامه‌ی جانسون به نام «هرکس طبعی دارد» را ایفا کرد که در سال ۱۵۹۸ به اجرا درآمد. نمایشنامه موفقیت‌آمیز بود و شغل حرفه‌ای جانسون را تثبیت کرد. آن روزها جانسون ۲۵ ساله و شکسپیر ۳۴ ساله بود. پس از سال ۱۵۹۸ جانسون به نوشتن شعر و نمایشنامه ادامه داد و شکسپیر در اجرای بسیاری از این نمایشنامه‌ها در کنار جانسون ماند. جانسون شاعر و نمایشنامه‌نویس مشهوری شد و در پایان عمر این افتخار نصیب‌اش شد که پیکر او را در کلیسای وست‌مینستر دفن کنند. وی هرگز دینی را که به دوست سالخورده‌اش داشت از یاد نبرد. روزی که شکسپیر مُرد، جانسون در رثای او شعر «به یاد استاد دل‌بندم، ویلیام شکسپیر» و سرود. ابیات معروف این شعر را در زیر می‌آورم:

«او مردی نه برای یک فصل، بلکه برای همه‌ی فصول بود.»

...

«هرچند تو لاتینی و یونانی اندک می‌دانی،

اما من درنگ نمی‌کنم تو را با بزرگترین

نمایشنامه‌نویسان یونان یا روم باستان،

آشیلوس، اورپیدس، و سوفوکلس ... قیاس کنم،

که باید سر از گور بردارند و خود ترنم‌های تو را زمزمه کنند.»

...

«طبیعت از طرخی که درانداخته، به خود می‌بالد،

و شادمان که آن را به واژگان تو می‌آراید، ...

اما آنچه تو داری همه از طبیعت نیست،

بلکه، شکسپیر مهربان من، تو خود نیز در آن سهم داری.

اگر چه شاعران از طبیعت الهام می‌گیرند،

اما هنر توست که به این الهام جان می‌بخشد.

آنانی چون تو که اشعار ماندگار می‌سرایند رنج‌ها که برده‌اند.

قریحه‌ی توست که شاعری چون تو زاده است.»

حال، جانسون و شکسپیر را چه کار با ریچارد فاینمن و من؟ همین پس

که بگویم، جانسون گفت «مثل همه‌ی مردم، من هم این مرد را

می‌پرستیدم.» سرنوشت به من این شانس بزرگ را ارزانی داشت تا فاینمن

استاد من شود. من آن دانشجوی درس‌خوانده و مکتب‌رفته‌ای بودم که در

سال ۱۹۴۷ از انگلستان به دانشگاه کورنل آمد و بی‌درنگ به چنگ فاینمن

هردمبیل نابغه افتاد. غرور جوانی بر آنم داشت تا نقش جانسون را در برابر

فاینمن شکسپیر ایفا کنم. انتظارم این نبود که در خاک آمریکای شکسپیر را

ملاقات کنم، اما همین که او را دیدم در آنی شناختم‌اش.

پیش از این که فاینمن را ملاقات کنم، تعدادی مقاله‌ی ریاضی، ملامت‌آمیز

از شگردهای زیرکانه، منتشر کرده بودم اما همه کم‌اهمیت بودند. آنگاه که

فاینمن را ملاقات کردم، در دم دانستم که به دنیای تازه‌ای وارد شده‌ام. او به

چاپ مقاله‌های پرزرق و برق علاقه نداشت. ندیده بودم کسی برای درک سازوکار طبیعت، با آن چنان تلاشی فیزیکی را از نو بنا کند. خوش شانس بودم که او را در پایان این تلاش هشت ساله‌اش ملاقات می‌کردم. او که هفت سال پیش دانشجوی جان ویلر بود، سرانجام این فیزیک‌نو را در قالب نظریه‌ی انسجام‌یافته‌ای از طبیعت ریخت و این پیش خود را «رهیافت فضا-زمان» نامید. در سال ۱۹۴۷ هنوز این پیش او ناتمام بود و کم و کاستی‌ها و ناسازگاری‌هایی داشت، اما می‌دانستم که خواتش درستی از طبیعت از آب در خواهد آمد. هر فرصتی را برای شنیدن حرف‌های او غنیمت می‌شمردم تا فنون شنا کردن در اقیانوس اندیشه‌های او را بیاموزم. او عاشق حرف زدن بود و مرا به عنوان شنونده‌اش پذیرا شد. این بود که برای همیشه پیمان دوستی بستیم.

سالی می‌گذشت و من او را می‌دیدم که دارد روش توصیف طبیعت را با تصاویر و نمودارها تکمیل می‌کند. تا این که دست‌آخر همه‌ی کم و کاستی‌ها را سامان داد و ناسازگاری‌ها را زدود. آنگاه نمودارها را راهنما قرار داد و به محاسبه‌ی اعداد پرداخت. با سرعتی مثال‌زدنی همه‌ی کمیت‌های فیزیکی را که می‌توانست مستقیماً با آزمایش مقایسه کند، حساب کرد. آزمایش‌ها با اعداد او وفق دادند. در تابستان سال ۱۹۴۸ شاهد آن بودم که حرف‌های جانسون به واقعیت می‌پیوندد، «طبیعت از طرحی که در انداخته، به خود می‌بالد و شادمان که آن را به واژگان تو می‌آراید».

در طول همان سال که با فاینمن راه می‌رفتم و حرف می‌زدم، کار دو فیزیک‌دان، شوینگر و تومونوگا، را نیز مطالعه می‌کردم. این دو، روش‌های رایج را برای رسیدن به نتایجی یکسان دنبال می‌کردند. شوینگر و تومونوگا به طور مستقل، با استفاده از روش‌های پردردسر و پیچیده، موفق شده بودند همان نتایجی را حساب کنند که فاینمن مستقیماً از روی نمودارهایش حساب کرده بود. شوینگر و تومونوگا، فیزیک را از نو بنا نکردند. فیزیک را آن طور که بود پذیرفتند و تنها با روش‌های ریاضی جدیدی اعداد را از دل این فیزیک بیرون کشیدند. آنگاه که روشن شد

نتایج محاسبات آن‌ها با نتایج فایمن سازگارند، دانستم که فرصت استثنایی به من دست داده است تا این سه نظریه را در قالب نظریه‌ی واحدی بریزم. مقاله‌ای با عنوان «نظریه‌های تابش تومونوگا، شوینگر، و فاینمن» نوشتم و در آن شرح دادم که چرا این سه نظریه‌ی به ظاهر متفاوت اساساً یکسان هستند. در سال ۱۹۴۹ مقاله‌ی من در مجله‌ی فیزیکال ریویو به چاپ رسید و شغل من هم به مثابه «هرکسی طبعی دارد» جانسون، تثبیت شد. آن روزها من هم مثل جانسون ۲۵ ساله بودم. فاینمن ۳۱ ساله بود. سه سال جوان‌تر از شکسپیر در سال ۱۵۹۸. مواظب بودم که شأن و منزلت سه قهرمان‌ام را به یک اندازه به جای آورم اما در قلب‌ام می‌دانستم که فاینمن والاترین آن‌هاست و هدف اصلی‌ام از نوشتن این مقاله آن بود که فیزیک‌دان‌های سرتاسر دنیا را با اندیشه‌های انقلابی فاینمن آشنا کنم. فاینمن مدام مرا تشویق می‌کرد تا اندیشه‌های او را چاپ کنم و هیچ‌گاه شکایت نمی‌کرد که من دارم آن‌ها را می‌دزدم. او قهرمان اصلی نمایشنامه‌های من بود.

گنجی با خود از انگلستان به آمریکا آورده بودم و آن کتاب «شکسپیر راستین» نوشته‌ی جان دور ویلسون بود. این کتاب زندگینامه‌ی کوتاهی درباره‌ی شکسپیر بود و بیشتر آنچه را در پنجاه سال از قول جانسون بیان کرده‌ام از این کتاب است. کتاب ویلسون نه تخیلی و نه تاریخی است بلکه چیزی است بینابین این دو. این کتاب بر اساس روایت‌های دست اول از جانسون و دیگران است اما ویلسون مبنای کار خود را خیال‌پردازی همراه با اسناد تاریخی کمیابی قرار داده و شکسپیر را زنده کرده است. به ویژه که نخستین سند درباره‌ی این که شکسپیر در نمایشنامه‌ی جانسون نقش ایفا کرده است به سال ۱۷۰۹، یعنی به بیش از یک سال پس از این رویداد، برمی‌گردد. می‌دانیم که شکسپیر هم به هنرپیشگی شهره بود و هم به نویسندگی و من دلیلی نمی‌بینم به داستان قدیمی‌ای که ویلسون برای ما تعریف می‌کند شک کنم.

خوشبختانه، اسنادی که درباره‌ی زندگانی و افکار فاینمن باشند آن قدرها هم کمیاب نیستند. در کتاب حاضر مجموعه‌ای از این اسناد

گردآوری شده‌اند که پیاده‌سازی صدای ضبط‌شده‌ی فاینمن در سخنرانی‌ها و برخی نیز از نوشته‌های پراکنده وی هستند. این اسناد رسمی نیستند و فاینمن آن‌ها را برای عموم گفته است نه برای خواص. از لابلای آن‌ها فاینمن را آن‌گونه که بود می‌بینیم که مدام در حال بازی با اندیشه‌ها بود اما همیشه درباره‌ی آنچه برای او مهم بود جلدی می‌نمود. آنچه برای فاینمن ارزش تلقی می‌شد، راست‌گویی، استقلال، تمایل به پذیرش نادانی بود. از سلسله مراتب بدش می‌آمد و از دوستی با مردم در طول حیات‌اش لذت می‌برد. او نیز مثل شکسپیر بازیگری بود که استعداد شوخ‌طبعی داشت.

فزون بر عشق ^{تعالی} به علم، فاینمن اشتیهای سیری‌ناپذیری به خوشگذرانی و تفریحات مردم عادی داشت. هفته‌ای پس از این که با او آشنا شدم در نامه‌ای که به پدر و مادرم در انگلستان نوشتم او را «نیمی نابغه، نیمی دلقک» توصیف کردم. بین تلاش‌های قهرمانانه‌ای که برای درک قوانین طبیعت می‌کرد، با دوستان‌اش به طرب می‌نشست، طبل بانگو می‌نواخت، و از داستان‌ها و شیرین‌کاری‌های‌اش که می‌گفت همه را سرگرم می‌کرد. این ویژگی او نیز به شکسپیر شهادت داشت. از کتاب ویلسون حرف‌های جانسون را نقل قول می‌کنم:

«آنگاه که می‌نوشت، شب را به صبح می‌دوخت و بی‌وقفه آن قدر ادامه می‌داد که از حال می‌رفت و پس از این که دست از نوشتن می‌کشید، دوباره به ورزش و هرزه‌گی روی می‌آورد و امید آن نمی‌رفت که بار دیگر به سراغ کتاب‌اش برود. با وجود این، همین که می‌رفت، قوی‌تر و مصمم‌تر از گذشته بود.»

آن یکی شکسپیر بود، و این یکی فاینمن که من می‌شناختم و در حد پرستش دوست‌اش داشتم.

فریمن دایسون

انستیتو مطالعات پیشرفته

پرینستون، نیو جرسی

فصل ۱ لذت فهمیدن

زیبایی گل

دوستی دارم که هنرمند است و او گاهی دیدگاهی دارد که من آن را نمی‌پذیرم. گلی برمی‌دارد و می‌گوید: «بین، که چقدر زیباست» و من هم می‌پذیرم. اما او خواهد گفت، «من که هنرمند هستم می‌توانم ببینم که گل چقدر زیباست. اما تو که دانشمند هستی اونو تکه تکه باره می‌کنی و زیبایی اونو از بین می‌بری.» به گمانم او دیوانه باشد.

قبل از هر چیز، به اعتقاد من زیبایی که او می‌بیند همه می‌بینند و من هم همین‌طور. هرچند ممکن است من حسن‌زیباشناختی او را نداشته باشم اما می‌توانم زیبایی گل را تحسین کنم. من به مراتب بیشتر از آنچه او در گل می‌بیند می‌بینم. من به یاخته‌های درون گل می‌اندیشم که آن‌ها هم زیبا هستند. زیبایی تنها در ابعاد یک سانتی‌متر خلاصه نشده است بلکه در ابعاد کوچکتر نیز زیبایی هست.

یاخته‌ها کارهای پیچیده‌ای انجام می‌دهند و در داخل آن‌ها فرآیندهای دیگری نیز رخ می‌دهند. این که رنگ گل تکامل یافته است تا حشرات را برای گرده‌افشانی جذب کند فی‌الغالب است و حکایت از آن دارد که حشرات نیز می‌بینند. حال سؤال پیش می‌آید که آیا این حسن‌زیبایی‌شناختی که ما داریم در اشکال‌دو‌ن‌مرتبه‌ی حیات نیز وجود دارد یا نه؟ با دانشی که از علم کسب می‌کنیم پرسش‌های جالبی مطرح می‌شوند

که نه تنها بر هیجان و رازآلودگی و شکوه گل می‌افزایند بلکه چیزی از آن نمی‌کاهند.

دوری از علوم انسانی

من همواره بجانب علم را گرفته‌ام و در جوانی همه‌ی تلاشم را صرف علم کرده‌ام. آن روزها نه وقت و نه حوصله‌ی آن را داشتم که به علوم انسانی بپردازم. هرچند در دانشگاه باید چند درس از علوم انسانی را می‌گذراندم تا فارغ‌التحصیل می‌شدم اما من همه‌ی تلاشم را کردم تا این کار را نکنم. سال‌ها که گذشت و بی‌تر شدم و آرام گرفتم کمی هم به امور دیگر پرداختم. یاد گرفتم که نقاشی کنم و کمی بیشتر بخوانم اما هنوز آن انسان تک‌سویه‌ی گذشته هستم. من هوش اندکی دارم و آن را هم وقف کارهای خاص کرده‌ام.

تیرانوساروس در پنجره

در خانه کتاب‌های دانشنامه‌ی بریتانیکا را داشتم. پسر بچه که بودم پدرم مرا روی زانوی خود می‌نشاند و برایم از بریتانیکا می‌خواند. مثلاً درباره‌ی دایناسورها می‌خواندیم. در آنجا از دایناسوری به نام تیرانوساروس رگس می‌گفت، «قد این دایناسور هفت متر و نیم است و سر او نزدیک به دو متر طول دارد.» پدرم می‌ایستاد و می‌گفت، «حالا بذار ببینیم که منظورش چیه، منظورش اینه که اگه این دایناسور در حیاط جلویی خونه‌ی ما ایستاده باشه اون قدر بلنده که سرش تا پنجره‌ی ما می‌رسه (ما در طبقه‌ی دوم زندگی می‌کردیم.) اما سرش پهنه و از پنجره رد نمی‌شه.» هر آنچه را برایم می‌خواند برایش از طبیعت مثالی می‌آورد.

از این که جانورانی با چنین جثه‌هایی وجود داشته و حالا مرده‌اند و کسی علت مرگ آن‌ها را نمی‌داند، برایم هیجان‌انگیز و بسیار جالب بود. نمی‌ترسیدم اگر یکی از آن‌ها پیدا می‌شد و سرش را از پنجره‌ی ما داخل می‌کرد. از پدرم آموختم که هرآنچه را می‌خوانم سعی کنم بفهمم که منظورش چیست و چه می‌گوید.



ریچارد فاینمن که مارک کاک، ریاضی‌دان برجسته‌ی لهستانی آمریکایی او را "نابغه‌ی خام‌وگر" و فریمن دایسون، فیزیک‌دان نام‌آشنای بریتانیایی او را "نیم دلچک-نیم نابغه" می‌خواند، جایگاه ویژه‌ای در میان نوابغ فیزیک قرن بیستمی دارد. فاینمن آموزگاری بی‌همتاست. در این کتاب که گردآمده‌ی نوشته‌ها و خطابه‌های پراکنده‌ی اوست، فاینمن از هر دری سخن می‌گوید، از شیرین‌کاری‌های دوران کودکی و نوجوانی و دوران‌هایی که در لوس‌آلاموس روی بمب اتمی کار می‌کرد، بیست و چهار جلد دانشنامه‌ی بریتانیکا را روی نوک سوزن می‌نویسد و فن‌آوری نانو را بیان‌گذاری می‌کند، از کامپیوترهای آینده، از ارزش و چیستی علم، از نقش فرهنگ علمی در جوامع مدرن امروزی، از شبه‌علم، از رابطه‌ی علم با دین، ...

