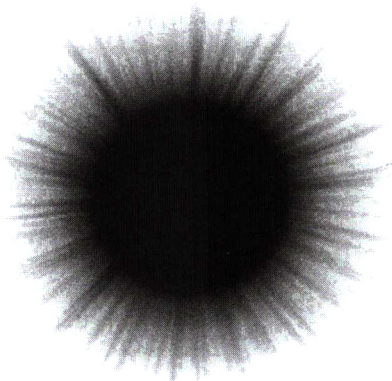


# جنگ سیاهچاله



نبرد من با استیون هاکنگ بر سر  
امن کردن جهان برای مکانیک کوانتومی

لئونارد ساسکیند

ترجمه‌ی دامین جعفری آرا

زمن‌لغات ماریار

## فهرست مطالب

۷	مقدمه
	بخش اول توفان دورهمی
۱۹	۱ پرده اول
۲۷	۲ ستاره‌ی تاریک
۴۹	۳ نا همدسه‌ی پدربرگت نمی شه
۷۳	۴ «واسه خدا تعیین تکلیف نکن ایشتین!»
۱۰۵	۵. پلانک معیار بهتری می ساره
۱۱۱	۶. تو یکی ار نارای برادوی
۱۱۹	۷ انرژی و آنتروپی
۱۳۵	۸ پسران ویلر
۱۴۹	۹. نور سیاه
	بخش دوم حمله عاقلگیر کسده
	۱۰ چطوری استیون بیت هاش رو گم کرد و نمی دوست کحا پیدا شون که
۱۶۹	۱۱ مقاومت هلدی
۱۸۳	۱۲ کی اهمیت می ده؟
۱۸۹	۱۳. بس ست
۱۹۹	۱۴ کشمکش در آسپن
۲۱۱	بخش سوم صدحمله
۲۱۹	۱۵ برد سانتا نارنارا
۲۴۹	۱۶ صبر کین! سیم کشی رو برعکس عوض کین
۲۵۵	۱۷. شاه آحاب در کمربیح
۲۷۳	۱۸. جهان نه عنوان یه هولوگرام

بخش چهارم ستن حلقه

- ۲۸۹ ۱۹ سلاح کاهش حرم
- ۳۳۱ ۲۰ هواپیمای آلیس، یا آحرین ملح مرئی
- ۳۴۱ ۲۱ شمردن سیاهچاله‌ها
- ۳۶۹ ۲۲ آمریکای حوبی پیرو حگ می شه
- ۳۹۱ ۲۳ فیریک هسته‌ای؟ شو حی می کی!
- ۴۰۱ ۲۴ فروتی
- ۴۰۹ حرف آحر
- ۴۱۵ فرهگ اصطلاحات
- ۴۲۲ نمایه
- ۴۲۴ در تحسین کتاب

## مقدمه

چیرای ربادی برای درون یافتن وجود داشت، ولی چیرای کمی بود که اون درون یافت رو فراهم کن

- رابرت ای هاسلین  
بیگانه‌ای در سرزمینی بگانه

حایی توی دشتای بی‌درخت شرق آفریقا، یه ماده شیر سالخورده شسته در کمین شام موردبطرش اون قربانیای پیرتر و آهسته‌ترو ترحیح می‌ده، ولی بر کوهی حوون و چانک تنها انتحابیه که داره چشمای محتاط شکار، دو طرف سرش هستن، کاملاً مناسب برای براندار کردن چشم‌اندار به دنبال دریده‌های خطرناک چشمای شکارچی مستقیم حلو رو نگاه میکس، که برای قفل شدن روی طعمه و تحمیل فاصله عالی

این بار شکارچی ار دید اسکرای بر کوهی نا اون دید وسیع شون حا می‌افته و طعمه نه داخل محدوده‌ی مؤثر خطر محرف می‌شه پاهای عقبی قوی شیر اوبو به طرف قربانی وحشت‌زده پرتاب می‌کن مسافه‌ی بی‌اتها ار بو شروع می‌شه گره‌ی بررگ، گرچه ورش نا سش بالا رفته، ولی قهرمان دو سرعته اولش فاصله رو کم می‌کنه ولی چرخش سریع و قدرت عضلانی شیر یواش یواش باعث می‌شه اکسیژن کم بیاره سرسختی طبیعی بر کوهی حیلی رود برده می‌شه توی همون نقطه جهت سرعت نسبی گره و طعمه‌ش عوض می‌شه و فاصله‌ی نزدیکشون نه مرور بار این لحظه‌ایه که علیاحصرت نا بحت برگشتگی می‌فهمه که شکست حورده و دردکی برمی‌گرده ریر بوته‌ها

پنجاه هزار سال پیش یه شکارچی حسته، دهه‌ی عاری رو که نا یه تحته‌سگ بسته شده، نشون می‌کنه اگه نشه اون مانع رو تکون داد حای حویبه واسه استراحت شکارچی برحلاف احدات بحستی سایش صاف می‌ایسته نا اون حالت مستقیم و رو نه بالا ایستاده‌ش نا قدرت تحته‌سگ رو هل می‌ده، ولی هیچ اتفاقی نمی‌افته این بار پاهاشو ار سگ فاصله می‌ده تا راویه‌ی بهتری پیدا کنه وقتی بدنش تقریباً افقی شد، اون قسمتی ار بیروش که مستقیم نه حلو وارد می‌شه حیلی زیادتر می‌شه تحته‌سگ تکون می‌حوره

توی شروع قرن بیستم، درک شهودی یکجا همیش فرو ریخت فیریک یهو گجج و آشفته از یه پدیده‌ی عجیب و غریب به خودش اومد پدربرگ پدری من تاره ده سالش بود که آلبرت مایکلسون و ادوارد مورلی کشف کردن که حرکت مداری زمین داخل ماده‌ی فرضی اِثیر قابل تشخیص نیست<sup>۱</sup> تا وقتی که اون بیست و حورده‌ای سالش شده بود، الکترون هور ناشاخته بود، اون سالی که آلبرت ایشتین نظریه‌ی نسیت خاص رو منتشر کرد سی سالش بود، و وقتی هایرنرگ اصل عدم قطعیت رو کشف کرد تقریباً توی میانسالی بود هیچ راهی نبود که اون فشار بی‌سابقه و انقلابی نتونه یه درک و دریافت شهودی و عریری از این دیباهای از بیج متفاوت ساره ولی یه چیری توی شبکه‌ی عصبی ما، یا حداقل بعضی از ما، برای یه تغییر سیم‌کشی فوق‌العاده تحریک شد که به ما اجازه می‌ده به فقط در مورد این پدیده‌ی مهم سوآل کنیم بلکه برای این مفاهیم عمیقاً عریری، برداشتی ریاضیاتی ساریم تا تنویم اوبارو کنترل کنیم و توضیح شون بدیم

اولین حایی که یار به تعویص سیم‌کشی خودشو بشون داد، بحث سرعت بود – سرعت خیلی زیاد، اوبقدر که با سرعت حرکت یه پرتو نور در حال محو شدن رقابت که هیچ حیوونی تا قبل از قرن بیستم با سرعت بیشتر از ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت ندویده بود نور اوبقدر تند می‌ره که حتی امروز به نظر همه، نه حر اوتایی که تو کار علمس، اصلاً حایی نمی‌ره وقتی کلیدو می‌ری یهو درحا ظاهر می‌شه. آدمای اولیه هیچ یاری به مداری توی سیم‌کشی شون نداشتن که اوبارو با سرعت‌های فوق‌العاده زیاد مثل سرعت نور وفق بده

تغییر سیم‌کشی برای سرعت، یهویی اتفاق افتاد ایشتین حشش یافته بود، اون یه دهه تو گممامی تقلا کرد تا سیم‌کشی قدیمی بیوتونی خودش رو عوض کنه ولی لابد فیریکدان‌های اون موقع به نظرشون رسیده که یه آدم از یه نوع حدیدش یهو وسطشون ظهور کرده – کسی که می‌تونه دنیا رو به حای فصای سه بعدی از مشأ فضا زمان چهار بعدی سیه

ایشتین نار یه دهی دیگه – این نار حلو چشم فیریکدان‌ها – تلاش کرد تا اون چیزی رو که نهش می‌گفت نسیت خاص نا نظریه‌ی گراش بیوتون متحد کنه. اون چیری که ظاهر شد – نظریه‌ی نسیت عام – تمام ایده‌ها و نظرای سستی

۱. آزمایش مشهور مایکلسون و مورلی اولس حایی بود که بشون داد سرعت نور بسگی به حرکت زمین ندازه و باعث ناصیابی شد که دس‌آحر اششس اوبارو نا نظره نسیت حاصش حل کرد

فاصله؟ سرعت؟ تعییر حهت؟ رابویه؟ بیرو؟ موله‌ی بیرو؟ چه چیری محاسبات داخل دهن آموزش ندیده‌ی شکارچی رو به این شکل ناوبرکردنی پیچیده می‌کنه؟ اون گربه‌ساره چطور؟ این‌ها مفاهیم تکنیکی که هرکی نیاد تو دانشکده‌ی فیریک، همون اول تو کتاب‌ها ناهاش آشنا می‌شه گربه‌ساره از کجا یاد گرفته که به فقط سرعت طعمه‌ش رو، بلکه مهم‌تر از اون، سرعت نسی [خودش و طعمه] رو تحمین بره؟ شکارچی واسه یاد گرفتن مفهوم بیرو یه دوره‌ی فیریک گذرونده؟ یا واسه حساب کردن سیوس و کسبوس برای محاسسه‌ی حهت‌هاش مثلثات حونده؟ البته که، واقعیت ایبه که تمام شکلا‌ی پیچیده‌ی حیات، مفاهیم فیریکی رو به شکل عریری و درون‌ساخته نا خودشون دارن که فرگشت اوبو توی سیستم عصبی شون نصب کرده<sup>۱</sup> بدون این برم‌افزار برنامه‌ریزی شده‌ی فیریک، رنده موبدن ممکن نیست حشش و انتحاب طبیعی همه‌ی ما رو فیریکدان کرده، حتی حیوونا رو در مورد اسان‌ها انداره‌ی بررگ معر به این عریره‌ها احاره می‌ده رشد کن و به مفاهیمی تبدیل بش که ما اوبارو در سطح هوشیاری نگه می‌داریم

### سیم‌کشی حودمون رو عوض کنیم

در واقع، ما همه‌مون فیریکدان‌های کلاسیکیم<sup>۲</sup> ما بیرو و سرعت و شتاب رو در اعماق دل و روده‌مون حس می‌کنیم توی زمان علمی تحیلی بیگانه‌ای در سردمی بیگانه (۱۹۶۱) رابرت هایلاین کلمه‌ای رو برای توضیح این نوع ار فهم، که هم عمیقاً شهودیه و هم کاملاً دروبی اختراع کرده درون‌یافت<sup>۳</sup> من بیرو و سرعت و شتاب رو درون‌یافت می‌کنم من فصای سه بعدی رو درون‌یافت می‌کنم من زمان و عدد ۵  $\bullet\bullet\bullet$  رو درون‌یافت می‌کنم مسیر یه سگ یا یه بیره قابل درون‌یافته ولی وقتی بحوام اون دستگاه درون‌یافت استانداردم، که درون من ساخته شده، رو فصارمان ده بعدی یا عدد ۱۰ به توان ۱۰۰ استفاده کنم، از کار می‌افته یا حتی بدتر از اون روی دنیای الکترون‌ها و اصل عدم قطعیت هایرنرگ

۱. هج‌کس واقعاً نمی‌تونه چعدش از اول نصب شده و چعدش بوی اوبل رندگی ناد گرفته می‌شه ولی نعاونش اسخا مهم نیست نکه انسه که سسسم‌های عصبی ما نا گذشت زمان نالغ می‌شن و تحربا می‌کنن، حه از نوع سحصبی و حه فرگشتی، و این به ما کلی دانش عریری از رفتار فیریکی چهار اطرافمون می‌ده در هر صورت چه رومون نصب شده باشه حه بوی سن پاس ناد گرفته ناسم، نا، بگرفس داس حلی کار سحصبه!

۲. منظور از کلاسیک، فیریکه که نار به ملاحظاط مکانیک کوانومی ندازه

۳. برحمه‌ای برای grok به معنی فهمدن به طور کامل و نا سهود و درک مسعم

## پرده اول

سان فرانسیسکو، ۱۹۸۱

ابرای تیره‌ی حگ هشتاد سال بود دور هم جمع شده بودن، درست همون موقع‌ها اتاق ریرشیرویی حوه‌ی حک رورس‌رگ توی سان‌فرانسیسکو درگیر کشمکشای داخلی بود حک، که نه اسم وربر ارهارد هم می‌شاحتش، یه معلم مدهسی، یه ابرفروشنده و کمی هم حقه‌نار بود قلیترش تو دهه ۷۰ اون حیلی صاف و ساده حک رورس‌رگ دایره‌المعارف فروش بود بعد یه رور وقتی داشت از پل گولدن گیت می‌گذشت، بهش الهام شد الهامش این بود که دنیا رو بحات حواهد داد و هم‌رمان نا این کار ثروت همگفتی هم نه حیب میربه تنها چیرایی که لارم داشت یه اسم ناکلاس‌تر و یه حایگاه تازه بود اسم حدیدش می‌شه وربر (مثل وربر هایرس‌رگ) و فامیلش ارهارد (مثل سیاستمدار آلمانی لودویگ ارهارد)، حایگاه تازه‌ش هم آموزش سمینار ارهارد یا محف انگلیسیش EST. و موفق شد، درسته نتونست دنیا رو بحات بده ولی حدافل پول حویی به حیب رد هزاران آدم صعیف و ححالتی هر کدوم صدها دلار پول دادن تا سرشون نا داد و حوار فریاد برس و (طبق افسانه) بهشون بگی که تا آخر سمینارای انگیرشی شورده ساعته‌ای که وربر یا یکی از بوچه‌هاش احرا می‌کس، نمی‌توس برس دستشویی این حیلی ازرون‌تر و سریع‌تر از روان‌درمانی بود، و یه حورایی تاثیرگذار شرکت‌کننده‌ها ححالتی و معذب می‌رفت تو، و نه بطر نا اعتمادنه‌بس و قوی و شاش – مثل حود وربر – می‌اومدن بیرون مهم نبود که گاهی مثل دیوونه‌ها یا ربات‌ها دست تکون می‌دادن حالشون بهتر بود حتی برت ریولدر از روی این «آموزش» یه فیلم نامره به اسم *تیمه سرسحت ساحت*

مُریدای EST دور وربر رو گرفته بودن آگه بهشون بگیم برده ریاده‌روی کردیم، بهتره اسموشونو بناریم داوطلب بین آموزش‌دیده‌های EST سرآشپزایی بودن که براش عدا می‌پحتن، شوهرایی بودن که دور شهر می‌گردودش، و انواع خدعتکارایی که به حوه و ریدگیش می‌رسیدن ولی طر قصیه ایحا بود که وربر

خودش به مرید بود - مرید فیریک

من وربر رو دوست داشتم، اون ناهوش و حال و نامره بود، و همین طور شیفته‌ی فیریک دلش می‌خواست به نقشی توش داشته باشه، واسه همین کپه کپه پول حرج کرد برای راه انداختن گروهایی از فیریکدان‌های بطری نحه توی عمارتش گاهی فقط تعداد کمی از رفقای خاص فیریکیش - مثل سیدبی کولمن، دیوید فیکلشتاین، دیک فایمن و من - واسه یه شام درست و حساسی، که سرآشپزای معروف می‌پختن تو حومه‌ش دور هم جمع می‌شدیم ولی وربر توی برنامه اصلیش بیشتر دوست داشت کفرانس‌های کوچیک با حضور نحه‌ها برگرار که نا به اتاق سمبیار محهر توی ریرشیروویی، یه پرسل داوطلب برای پذیرایی از ما نا هر چی که هوس می‌کردیم، محل برگراری هم که سان‌فرانسیسکو، خلاصه توی کفرانس کوچولومون خیلی خوش می‌گذشت بعضی از فیریکدان‌ها به وربر مشکوک بودن فکر می‌کردن اون داره از فیریک نه عنوان یه راه انحرافی استفاده می‌کنه واسه نالا بردن خودش، ولی اون اصلاً این کارو نمی‌کرد تا حایی که من می‌تومم بگم، اون فقط دوست داشت آخرین ایده‌های شخصیتایی رو که همیشه تو فکرشون بود، نشوه

فکر می‌کنم سرجمع سه یا چهارتا کفرانس EST برگرار شد، ولی فقط یکیش اثر موندگاری روی من و تحقیقات فیریکم گذاشت سال ۱۹۸۱ بود کلی مهمون کاردرست اویحا بودن، از جمله موری گل‌مان، شلدون گلاشو، فرانک ویلچک، ساواس دیموپولوس و دیو فیکلشتاین ولی برای این قصه، مهم‌ترین شرکت‌کننده‌ها سه‌تا مبارر اصلی جنگ سیاهچاله بودن حراردر توفت، استیون هاکینگ و خود من

گرچه من حراردر رو قبل از ۱۹۸۱ چند ناری بیشتر ملاقات نکرده بودم ولی تاثیر زیادی روم گذاشته بود همه می‌دوستن که اون درحشانه، ولی من یه چیزی بیشتر از این‌ها حس می‌کردم انگار یه هسته‌ی فولادی داشت، یه استحکام فکری که به دهن هر کسی که من می‌شاحتم نبود می‌کرد، احتمالاً غیر از دیک فایمن هر دو تا شون شومن بودن دیک یه شومن آمریکایی بود - بی‌حیا و بی‌قیدوبند و پر از طعیان و تکروی یه نار میون یه مشت فیریکدان حوون توی کلتک یه حوکی رو تعریف کرد که داشحوهای فارع‌التحصیل روی خودش پیاده کرده بودن یه ساندویچ فروشی توی پاسادانا بود که توش ساندویچای «سلریتی» می‌دادن مثلاً می‌توستی ساندویچ همهری نوگارت یا مریلین موبرو سفارش بندی

و اینا داشحوها واسه ناهار برده بودش اویحا - فکر کنم واسه تولدش - و یکی یکی پشت هم ساندویچ فایمن سفارش داده بودن قیلش نا مدیر اویحا دس‌به‌یکی کرده بودن، یارویی هم که پشت دحل بوده یه چشمکم برده وقتی قصه‌ش تموم شد، من گفتم «عجب دیک! دارم فکر می‌کنم فرق ساندویچ فایمن و ساندویچ ساسکید چی می‌توبه باشه»

دراومد که «احتمالاً یه حور ناسن، فقط ساندویچ ساسکید شاید گوشتش بیشتره» حواب دادم «آره، ولی أشعال گوشتش خیلی کمتره» فکر کنم فقط همون یه بار از پیشش براومدم

حراردر یه مرد هلندیه هلندیا قدبلندترین مردم اروپان، ولی حراردر کوتاه و محکمه نا یه سیبیل، قیافه‌ش شیشه درداست توفت هم مثل فایمن یه رگ رقانتی داره، ولی من مطمئنم بهتر از اون ندیدم برعکس فایمن اون محصول اروپای کهنه - آخرین فیریکدان بررگ اروپا، وارث ردای ایشتین و نور گرچه اون شیش سال ارم کوچیک‌تره، من تو سال ۱۹۸۱ از هیئتش می‌ترسیدم و ترسم ییحودی هم نبود سال ۱۹۹۹ نه خاطر کارش که نه مدل استاندارد درات سیادی رسید، حایره نوبل گرفت

ولی کسی که بیشتر از همه از ریرشیروویی وربر یادم موند، حراردر بود، استیون هاکینگ بود که نار اول بود می‌دیدمش همون حا بود که استیون نمب رو انداحت و موتور جنگ سیاهچاله رو روشن کرد

استیون هم یه شومه اون مردیه نا یه بدن کوچیک - بعید می‌دونم ورش صد پوند باشه - ولی اندام ریرش یه متفکر حیرت‌انگیر و یه صمیر خیلی بررگ رو توی خودش حا داده اون رمان استیون روی یه ویلچر نگی‌نگی حودران اولیه بود و هور می‌توست نا صدای خودش حرف برنه هرچند فهمیدن حرفاش خیلی سخت بود، مگه این که رمان ریادی رو ناهاش می‌گدروندی اون نا همراهاش سفر می‌کرد، یه پرستار و یه همکار حوون که خیلی حوب حرفاش رو می‌شنید و واسه بقیه تکرار می‌کرد

اون موقع یعنی سال ۸۱ مترحمش مارتین روچک بود، که الان یه فیریکدان سرشاس و یکی از پیشگامای یه موضوع مهم به اسم اترگراشه هرچند رمان برگراری کفرانس EST مارتین خیلی حوون بود و کسی نمی‌شاحتش، نا این حال من از ملاقاتای قلی فهمیده بودم که فیریکدان بطری قانلیه یه حایی از یحتمون، استیون (از طریق مارتین) یه چیزی گفت که من فکر کردم اشتناهه رو