

مرور - کتاب

- Bernard Schutz: *Gravity, from the ground up*, Cambridge, 2004, xxvi + 462 pp.

گرانش موضوع عجیبی است. از یک طرف ملموس‌ترین نیرو برای همه‌ی آدم‌ها است؛ از طرف دیگر نظریه‌ی پذیرفته شده‌ای که برای آن داریم، یعنی نسبیت عام، به فهم‌ناپذیر بودن و دشوار بودن شهره است. از طرفی فیزیک نوین با پژوهش‌های گالیله و نیوتن در سرشت گرانش شروع شد؛ از طرف دیگر امروز در آموزش فیزیک دبیرستانی و دانش‌گاهی، گرانش در حاشیه قرار گرفته است. فهرست موضوع‌هایی که به گرانش مربوط می‌شوند بسیار جذاب است: دینامیک منظومه‌ها، ستاره‌ای، دینامیک کهکشان‌ها، انبساط کیهان، کیهان‌شناسی، ناکلیدسی بودن فضا، خمش فضا، زمان، مه‌بانگ، ستاره‌ها، نوترونی، سیاه‌چاله‌ها، عدسی‌های گرانشی، و چیزهایی از این دست. طیفی از کتاب‌ها در مورد گرانش و این مقولات هست. در یک طرف طیف کتاب‌هایی مثل تاریخ مختصر جهان نوشته‌ی سٲیفن هاوکینگ هست، که برای خواننده‌ی عامی نوشته شده‌اند. در این کتاب‌ها سعی بر این است که پدیده‌ها را مرتبط با گرانش بدون توسل به ساختارها و فرمول‌ها پیچیده‌ی ریاضی توضیح داده شوند، البته شخصاً باور نمی‌کنم خواننده‌ی عادی با خواندن این جور کتاب‌ها درک درست‌ی از فیزیک پیدا کند. در طرف دیگر این طیف کتاب‌ها درسی‌متداول هست؛ کتاب‌هایی که فرض بر این است که آن‌ها را دانش‌جوهای فیزیک می‌خوانند، و دانش‌جو‌ی فیزیک علی‌الاصول قرار است بسیاری چیزها را دیگر را هم یا قبلاً خوانده باشد، یا لابد هم‌راه این کتاب می‌خواند، پس عجیب نیست که در چنین کتاب‌ها بی‌ناگهان سر و کله‌ی مفهوم‌هایی پیدا شود که در خود آن کتاب توضیح داده نشده‌اند. اخیراً کتابی به قلم برنارد شوٲس منتشر شده که بین این دو حد است. مخاطب کتاب شوٲس نه خواننده‌ی عامی است، نه دانش‌جو‌ی پیش‌رفته. مخاطب دانش‌آموز خوب دبیرستان است. خوب به این معنی که حاضر است 400 صفحه کتاب را مانند یک کتاب درسی بخواند. لازم نیست ریاضیات یا فیزیک پیش‌رفته‌ای بداند، اما باید با حوصله این کتاب را بخواند. اگر چنین کند چیزی گران‌بهای به دست می‌آورد: درک‌ی خوب از مباحثی در فیزیک. شوٲس در این کتاب بسیاری از مطالب جالب و دشوار مرتبط با گرانش را به زبان ساده و با ریاضیات در حد ریاضیات دبیرستان توضیح می‌دهد. در این میان شوٲس حتّاً چیزهایی مثل طیف جسم سیاه، یا اثر دُپلر را هم توضیح می‌دهد، تا به این ترتیب کتاب اش خودکفا بشود.

نخستین صفحه‌ها یـ کتاب در مورد سقوط آزاد، یعنی حرکت با شتاب ثابت است؛ و در آخرین صفحه‌ها در مورد گسسته بودن احتمالی یـ زمان بحث می‌شود. در این فاصله بسیاری از موضوع‌ها یـ داغ اخترفیزیک و کیهان‌شناسی مطرح می‌شود، در هیچ موردی هم ریاضیات ی بیش از جبر دیرستانی و حسابان مقدماتی به کار نمی‌رود.

گرانش شوتس ساختار بسیار خوبی دارد. 27 فصل، که هر کدام به طور متوسط 15 صفحه است. هر فصل یک متن اصلی دارد و تعدادی بررسی، که عبارت‌اند از شرح نسبتاً مبسوط یک فرمول، با یکی دو تا مسئله در پی یـ آن. در حاشیه یـ بعضی از صفحه‌ها هم عکس و شرح‌هایی از فیزیک‌پیشه‌ها یی که در آن زمینه کار کرده‌اند هست. تقریباً هر جا یـ کتاب را که باز کنیم عکس یا نموداری هست که توجه ما را جلب کند و با خواندن شرح آن عکس یا نمودار نکته‌ای بیاموزیم. در متن کتاب، هر جا که اصطلاح ی برای نخستین بار به کار رفته، با حروف سیاه مشخص شده، که یعنی این اصطلاح در واژه‌نامه یـ آنها یـ کتاب توضیح داده شده است. این واژه‌نامه حدود 350 ماده است.

اما این متن چاپی در واقع تمام گرانش شوتس نیست. کتاب یک منزل‌گاه اینترنتی هم دارد که مانند خود کتاب بسیار باسلیقه طراحی شده. در این منزل‌گاه برخی از عکس‌ها یـ کتاب (که سیاه‌وسفید‌اند)، و حل تمام مسائل کتاب، و چند برنامه یـ کامپیوتری هست؛ و البته ارجاع‌هایی به منزل‌گاه‌ها یـ دیگر هم هست.

به نظر می‌رسد همه‌چیز مهیا است تا تعدادی از دانش‌آموزها یـ دبیرستان‌ها مجذوب جاذبه یـ گرانش شوند، و آن را خوب درک کنند. احتمال این که بعضی از این دانش‌آموزها در آینده فیزیک‌پیشه‌ها یـ خوب ی بشوند کم نیست. اما راست‌اش هنوز برای قضاوت خیل ی زود است. باید دید آیا واقعاً دبیرستانی‌ها از این کتاب همان قدر که من لذت می‌برم لذت می‌برند؟ شاید سرنوشت این کتاب هم مثل درس‌نامه‌ها یـ فاینمن بشود — درس‌نامه‌ای که گویا بیش‌ترین لذت را از خواندن اش بعضی از دانش‌جوها یـ دکترای فیزیک و استادها شان می‌برند.

خوب است کم ی هم درباره ی خود برنارد شوتس بگوییم. برنارد شوتس در آمریکا به دنیا آمده، و در همان جا هم تحصیل کرده، و البته اکنون در آلمان است. شوتس و یک نفر دیگر در 1995، یعنی ده سال پیش، مؤسسه ی آلبرت اینشتین را در جامعه ی ماکس پلانک تأسیس کردند. این مؤسسه یک مؤسسه ی پژوهشی ی بسیار فعال در زمینه ی گرانش است.

شوتس علاوه بر این کتاب، دو کتاب دیگر هم نوشته. یکی ی کتاب درسی ی نسبتاً مقدماتی در نسبیت عام، و دیگری یک درس کامل در فیزیک ریاضی ی هندسی. علاوه بر این‌ها، شوتس یک مجله ی کاملاً الکترونیکی به نام *Living Reviews in Relativity* راه‌انداخته (که مال مؤسسه ی ماکس پلانک است) و خودش سردبیر آن است.

ذکر این مؤخره هم بد نیست: شوتس نخستین کسی نیست که کوشیده کتابی بنویسد که هم دقیق باشد هم بتوان آن را با معلومات دبیرستان دنبال کرد. مثلاً خود اینشتین کتابی دارد به نام نسبیت، نظریه‌ها. خاص و عام که نخستین بار در 1917 منتشر شد، یعنی تقریباً بلافاصله پس از تکمیل نظریه‌ی نسبیت عام (خوش‌بختانه این کتاب به فارسی ترجمه شده است). اینشتین در مقدمه‌ی این کتاب می‌گوید⁽¹⁾ ”غرض از کتاب حاضر این است که در حدود امکان، برای خوانندگانی که به نظریه نسبیت از یک دیدگاه علمی و فلسفی عام علاقه‌مندند ولی با ابزار ریاضی فیزیک نظری آشنا نیستند، برداشت دقیقی از این نظریه را میسر سازد. در این کتاب فرض می‌شود که خواننده دارای تحصیلاتی در حد آزمون ورود به دانشگاه است. از او، علی‌رغم کوچکی کتاب، شکیبایی و نیروی اراده زیادی انتظار می‌رود.“ همان‌طور که از این جمله‌ها بر می‌آید، با خواندن این کتاب قرار است خواننده بفهمد که نظریه‌ها. خاص و عام نسبیت چه می‌گویند، نه بیش‌تر. قرار نیست خواننده با کاربردها. این دو نظریه آشنا شود، و البته در 1917 کاربردها. این دو نظریه چندان زیاد و ملموس نبوده است.

حدود شش دهه بعد هم، فیزیک‌پیشه‌ی خوب دیگری به نام جرج گمف کتاب کوچکی نوشت به نام گرانش⁽²⁾. کتاب گمف با کتاب اینشتین فرق‌ها. زیاد. دارد. مثلاً این که در این کتاب موضوع اصلی گرانش است، و تقریباً هیچ اشاره‌ای به نسبیت خاص، و حتّاً نسبیت گالیله‌ای، نمی‌شود. گمف هم فرض می‌کند خواننده با ریاضیات در حد دبیرستان آشنا است، و البته برای آن که بتواند مطلب را خوب توضیح دهد، در یک فصل جداگانه کمی حسابان به خواننده یاد می‌دهد. من فکر می‌کنم برای دانش‌آموزها فهمیدن و دنبال کردن کتاب شوتس راحت‌تر از کتاب گمف است، و دنبال کردن این هر دو از دنبال کردن کتاب اینشتین راحت‌تر است. حُسن کتاب گمف کوچک بودن آن است (تقریباً 1/10 کتاب شوتس). حُسن کتاب اینشتین این است که آن را یک‌ی از تیزترین مغزها در اوج بلوغ علمی اش نوشته. به نظر من این کتاب امروز بیش‌تر به درد دانش‌جوهای بی‌می‌خورد که دارند نسبیت یاد می‌گیرند (و حتّاً استادها شان).

احمد شریعتی

یادداشت‌ها و نام‌ها. خاص

⁽¹⁾ آلبرت آینشتین: نسبیت و مفهوم نسبیت، تهران، خوارزمی، ۱۳۷۸، ص ۱۵

⁽²⁾ George Gamow: *Gravity*, Dover, 2002