

به یاد چاندراسکار

یوسف نبوتی*

روز ۵^م مردادماه خیرگزارها اعلام کردند که سویرامانیان چاندراسکار زندگی را بدرو گفته است. او یکی از دانش پیشگام بزرگ زمان ما بود. موضوعات پژوهش خود را از گستره پهنای اختر فیزیک می‌گرفت، در پیگیری مباحث علمی پشتکار، عظیم، حوصله‌ای بسیار زیاد و دقتی کم مانند داشت. حاصل قریب به شصت و پنج سال تکاپوی علمی بی‌وقفه اش گنجینه‌گرانبهایی از دانستنیها در رشته‌های گوناگون اختر فیزیک است که در ده عنوان کتاب و چند صد مقاله و شش جلد گزیده مقالات او به جا مانده است.

در کشور ما به لحاظ اینکه اختر فیزیک چندان شناخته شده نیست، دانشجویان و صاحبان علم و ادب با نام‌آوران این رشته کمتر آشنا هستند و چاندراسکار نیز از این قاعده بیرون نیست. نویسنده افتخار دارد که در ایام دانشجویی اش چند صباحی درسهای استاد را درک کرده و از فیض محضرش اندک - پهای اندوخته است. بسیار خوشوقت است که دعوت مجله فیزیک را اجابت کند و چند سطر در معرفی کرده‌های چاندراسکار به جامعه دانش و دانشجوی ایران تقدیم کند.

سویرامانیان چاندراسکار در نوزدهم اکتبر ۱۹۱۰ در لاهور (واقع در پاکستان فعلی) به دنیا آمد. تحصیلات دانشگاهی اولیه خود را در مدرسه به پایان برد. در نوزده، الگویی به عنوان دانشجوی دکترا در کیمبرج پذیرفته شد و دنباله کارهای مدرسه خود در مورد کوتوله‌های سفید را زیر نظر رالف فاؤلر دنبال کرد. شاید مهمترین یافته تمام عمر چاندراسکار متعلق به همین سالها باشد که در ایام دانشجویی بی‌تلخکامی نبود ولی در هفتاد سالگی برایش جایزه نوبل به ارمغان آورد. داستان به این قرار است:

چاندراسکار، با توجه به چگالی بسیار زیاد ماده در کوتوله‌های سفید (۱۰^۶ برابر چگالی آب و بالاتر)، استدلال کرد که الکترونها از آمار فرمی دیراک پیروی می‌کنند و نشان داد اگر جرم ستاره از حدی (در حدود ۱.۴ جرم - برشید) کمتر باشد الکترونها غیر نسبییتی‌اند و فشار ناشی از تبهگنی فرمی دیراک می‌تواند با تراکم ناشی از گرایش برابری کند و ستاره حالت پایدار داشته باشد. اگر جرم کوتوله از حد یاد شده بیشتر باشد الکترونها باید نسبییتی

باشند و ستاره ناپایدار خواهد بود. در این صورت سرنوشت ستاره از دو حال خارج نیست. یا باید پیش از رسیدن به مرحله کوتولگی، جرم اضافه برحد چاندراسکار را بر اثر انفجارهای نواختری و غیره از دست بدهد و یا به انقباض ناشی از گرانش تن در دهد و احياناً به مراحل که امروزه با نامهای سیاهچاله و ستاره نوترونی شناخته می‌شوند برسد. چاندراسکار شرح کوتاهی از این یافته‌ها را در سال ۱۹۳۱ در استروفیزیکال جورنال به چاپ رساند و شرح مفصل آن را در سال ۱۹۳۳ به عنوان رساله دکترا به دانشگاه کیمبرج ارائه کرد. در آن سالها سرآرتور ادینگتون، که استاد مسلم و با سابقه اختر فیزیک در کیمبرج بود، به دلایلی که روشن نشده است با نظریه چاندراسکار به مخالفت برخاست. گفته شده است که ادینگتون یک‌بار در ۱۹۳۴ در یکی از جلسات انجمن بین‌المللی نجوم در پاریس و بار دیگر در ۱۹۳۵ در جلسه جامعه پادشاهی متجمین انگلستان از یافته‌های چاندراسکار به استهزاء یاد کرده و آنها را نادرست خوانده است، و در هیچ‌یک از دو مورد به چاندراسکار مجال دفاع داده نشده است. مقاله‌ای نیز از ادینگتون در رد نظریات چاندراسکار در مجله اپزروتوری، ۱۹۳۵، (شماره ۵۸ صفحه ۳۷) چاپ شد و صاحبان نظر را عقیده بر این است که استدلال ادینگتون در این مقاله درست نیست. چاندراسکار در سال ۱۹۸۳، به خاطر مجموعه کارهای برجسته‌ای که در فهم ساختار و تحول ستارگان انجام داده بود به دریافت جایزه نوبل نایل آمد و گفته شده است که در تصمیم کمیته نوبل، نظریه کوتوله‌های سفید او بیش از همه مؤثر بوده است.

روش کار چاندراسکار در طول عمر یربارش چنین بود که به موضوعی از دانش اختر فیزیک می‌پرداخت و به مدت چند سال آنچه از مجهولات در آن می‌یافت با تمام جزئیات ریاضی حلاجی می‌کرد و به صورت مقاله‌هایی منتشر می‌کرد. سپس مجموعه مقالات را یا انسجام بیشتر و همراه با مقدمه و مؤخره و یافته‌های دیگران به صورت کتاب در می‌آورد. و چنین است که محتویات کتابهای چاندراسکار اکثراً کرده‌ها و یافته‌های خود اوست. در فهرست کتابهای او (که در زیر آمده است) می‌توان دوره‌هایی را تشخیص داد. در فاصله سالهای ۱۹۳۱ تا ۳۷ به ساختار درونی ستارگان پرداخته و در ۱۹۳۹ کتاب "مقدمه‌ای بر بررسی ساختار ستارگان" را منتشر کرده است. (چاندراسکار در ۱۹۳۷ به عضویت هیئت علمی دانشگاه شیکاگو درآمد و از کیمبرج به شیکاگو نقل

* مرکز عیلات تکمیلی در علم پایه، زنجان.

Press Oxford Translated into Russian.

- *Eddington: The Most Distinguished Astrophysicist of His Time*, 1983, Cambridge University Press, Cambridge.

- *Truth and Beauty: Aesthetics and Motivations in Science*, 1987, University of Chicago Press, Chicago.

- *Selected Papers (6 volumes)*, 1989-90, University of Chicago Press, Chicago, 1989-90.

افتخارات، مدالها، و جوایز چاندراسکار

قریب به شصت و پنج سال تلاش علمی چاندراسکار برایش افتخارات، مدالها و جوایز متعددی به ارمغان آورده است، که مهمترین آنها عبارتند از:

۱۹۴۴ عضویت جامعه پادشاهی لندن

۱۹۴۷ جایزه آدامز (دانشگاه کیمبریج)

۱۹۵۲ مدال بروس (جامعه نجومی پاسیفیک)

۱۹۵۳ مدال طلا (جامعه پادشاهی منجمان، انگلستان)

۱۹۵۵ عضویت آکادمی ملی علوم، آمریکا

۱۹۵۷ مدال رومفورد (آکادمی هنرها و علوم، آمریکا)

۱۹۶۲ مدال سری نیواسان رامانوجان (آکادمی ملی علوم هند)

۱۹۶۶ مدال ملی دانش (آمریکا)

۱۹۶۸ مدال پادما و بیهوشان (هند)

۱۹۷۱ مدال هنری درپیر (آکادمی ملی علوم، آمریکا)

۱۹۷۳ مدال اسمولوچوسکی (انجمن فیزیک لهستان)

۱۹۷۴ جایزه دانی هاینمان (انجمن فیزیک آمریکا)

۱۹۸۳ جایزه نوبل برای فیزیک (آکادمی پادشاهی سوئد)

۱۹۸۴ جایزه دکتر تومالا (زوریخ)

۱۹۸۴ مدال کوبلی (جامعه پادشاهی لندن)

۱۹۸۴ مدال یادبود ر. د. بیرلا (جامعه فیزیک هند)

۱۹۸۵ مدال یادبود وینویاپو (آکادمی ملی علوم هند)

۱۹۸۵ عضو مؤسس آکادمی علوم جهان سوم

در نیمه دوم قرن بیستم، آستروفیزیکال جورنال معتبرترین و شناخته شدهترین مجله نجومی جهان است، و به تنهایی شاید نیمی از همه کارهای نجومی مهم دنیا را منتشر می کند. این مجله (که ناشر آن دانشگاه شیکاگو است) از قرار معلوم در سالهای ۱۹۴۰ مجله صاحب نامی نبوده و مخصوصاً در خارج از آمریکای شمالی کمتر کسی آن را می شناخته است. حتی در یک مقطع زمانی صحبت از تعطیل آن نیز به میان آمده است. در سال ۱۹۵۱ چاندراسکار داوطلبانه مسئولیت مجله را عهده دار شد و به مدت بیست و یک سال (تا ۱۹۷۲) تمام کارهای آن را، از ویراستاری گرفته تا داوری مقالات، دست تنها انجام داد و آستروفیزیکال جورنال را به صورت معتبرترین مجله نجومی دنیا به جانشینانش تحویل داد. روانش شاد باد.

مراجع

1. *Nature*, 27 October 1983, 305, 760.

2. Salpeter E E, 25 November 1983, *Science*, 222, 883.

۳. مجله فیزیک، ۱۳۶۳، ۱، ۵۶.



منه ن کرد). در سالهای ۱۹۳۷ تا ۴۳ به دینامیک سیستمهای ستاره ای پرداخته و در ۱۹۴۳ کتاب "مبانی دینامیک ستاره ای" را منتشر کرده است. در سالهای ۱۹۰۶ تا ۵۰ انتقال انرژی در محیطهای ستاره ای از طریق تابش را بررسی کرده و در ۱۹۵۰ کتاب "انتقال تابشی" را به چاپ رسانده است. در سالهای ۱۹۰۵ تا ۶۰ به مسائل هیدرو دینامیک و هیدرومغناطیس پرداخته و در ۱۹۶۰ کتاب "پایداری هیدرو دینامیکی و هیدرومغناطیسی" را منتشر کرده، که این یکی برایش مدال جامعه پادشاهی لندن را به ارمغان آورده است. در سالهای دهه ۱۹۰۰ و دهه ۱۹۷۰ به نسبت عام و مسئله سیاهچاله ها علاقه مند شده و در ۱۹۰۳ کتاب بسیار نفیس و پرآوازه "نظریه ریاضی سیاهچاله ها" را به چاپ رسانده است. از این دوره ها آثار متعدد دیگری نیز از چاندراسکار به یادگار مانده است، که خواننده علاقه مند می تواند برای آشنایی با مشخصات آنها به فهرست زیر مراجعه کند.

کتابهای چاندراسکار

- *An Introduction to the Study of Stellar Structure*, 1939, University of Chicago Press, Chicago, 1967, Reprinted, Dover Publications, New York, Translated into Japanese and Russian.

- *Principles of Stellar Dynamics*, 1943, University of Chicago Press, Chicago, 1960, Reprinted, Dover Publications, New York, Reprinted in "Selected papers on noise and stochastic processes", 1954, Wax, Dover Publications, New York.

- *Radiative Transfer*, 1950, Clarendon Press, Oxford, Reprinted Dover Publications, New York, Translated into Russian.

- *Hydrodynamic and Hydromagnetic Stability*, 1961, Clarendon Press, Oxford, Reprinted Dover Publications, New York, 1981, Translated into Russian.

- *Ellipsoidal Figures of Equilibrium*, 1968, Yale University Press, New Haven, Reprinted Dover Publications, New York, 1987, Translated into Russian

- *The Mathematical Theory of Black Holes*, 1983, Clarendon