

یک قرن با رانو

موسی گلعلی زاده^۱

تاریخ دریافت: ۹۹/۸/۶

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۲۷

چکیده:

نوشته حاضر ترجمه مقاله‌ای در مجله سیگنیفیکنس^۲ سری ۱۷ شماره ۴ در سال ۲۰۲۰ با عنوان "قرن سی، آر، رانو^۳" است که با مشارکت- از جنس نوشتار تقدیر گونه- برادلی افرون^۴، شون-ایچی آماری^۵، دونالد بی. روبین^۶، آرنی اس. آر. سرنیواسا رانو^۷ و دیوید آر. کاکس^۸ تهیه شده است. لذا، نمی توان این سیاهه را یک مقاله علمی-آنطور که در بین محققین مطرح است- خطاب کرد. بلکه این نوشته ترجمه‌ای است که برای ادای دین به یک قرن فعالیت پروفیسور رانو تهیه شده تا فارسی‌زبانانی که به طریقی با آمار در ارتباط هستند، از نقش ارزنده این استاد در گسترش علم آمار در سراسر جهان آگاه شوند. البته، افرادی که دوره کارشناسی آمار را گذرانده‌اند حداقل با دو عنوان معروف "نامساوی کرامر-رانو" و "قضیه رانو-بلکول" که هر دو حاوی اسم "رانو" هستند، خاطراتی دارند. لذا، اشاره به نقش بی‌بدیل ایشان در آمار و دانستن درباره این شخصیت بزرگ از زبان چند محقق برجسته آماری- که خود نیز تأثیر شگرفی در پیشبرد علم آمار داشتند- خالی از لطف نیست. به نظر نگارنده این مقاله، فعالیت‌های متمر ثمر رانو که بخشی از آن‌ها در این نوشتار آمده است می تواند الگویی برای افرادی باشد که در وادی آمار قدم می‌گذارند و قصد پیروی از مسیر زندگی علمی و اجتماعی پروفیسور رانو را دارند.

واژه‌های کلیدی: رانو، افرون، روبین، کاکس، فیشر.

۱ مقدمه

بخندند که: "فلانی خیلی از اوضاع علمی دور است!" اما شوربختانه، نویسنده از این عدد نیز خبر دارد ولی قصد و منظور ایشان از بیان چنین قصه‌ای رجوع به این معیار نبوده و نیست. واضح است که این عدد از طریق بررسی تعداد مقالات و همچنین میزان ارجاعات به آن‌ها و شاید چیزهای دیگری که فعلاً جای بحث آن‌ها اینجا نیست پا به عرصه وجود گذاشته است. نیت نگارنده این نوشتار در طرح چنین موضوعی تلنگر به خود و خوانندگان گرامی به منظور تفکر عمیق‌تر درباره تأثیر افراد در زندگی اجتماعی، اخلاقی، معرفتی، آموزشی و ... است. آیا، واقعاً، معیاری برای سنجش تأثیر آن افرادی که با دست‌خالی برای پیشبرد سواد، دانش، جایگاه و عمومیت آمار در جهان- در مقیاس کوچک‌تر در ایران- تلاش کرده‌اند اما هیچ‌گاه در پی کسب

احتمالاً خوانندگان این متن با نویسنده هم‌عقیده‌اند که در نشست‌های علمی و حتی دوره‌های خودمانی دانشگاهی برخی از اساتید جوان و همچنین تعدادی از باسابقه‌ها مدام عدد پرطمطراق ضریب تأثیر^۹ فلان یا فمدان مجله را به زبان می‌آورند و غیرمستقیم- به من و شما متذکر می‌شوند که این اعداد را به خاطر بسپاریم که نکند خدای ناکرده وجهه علمی مان خدشه‌دار شود! چند وقتی بود که نویسنده این نوشتار پیش خود درباره چنین موضوعی فکر می‌کرد و از خود می‌پرسید: "آیا می‌شود برای تأثیر یک فرد در مسائل اجتماعی جامعه‌اش نیز چیزی شبیه ضریب تأثیر معرفی کرد؟" شاید تعدادی از خوانندگان سریع شاخص-^{۱۰} را پیش بکشند و سپس به ریش نویسنده

^۱ عضو هیئت علمی گروه آمار دانشگاه تربیت مدرس golalizadeh@modares.ac.ir

^۲Significane

^۳C.R. Rao's century

^۴Bradley Efron

^۵Shun-ichi Amari

^۶Donald B. Rubin

^۷Arni S. R. Srinivasa Rao

^۸David R. Cox

^۹Impact Factor (IF)

^{۱۰}H-index

۲ برادلی افرون: راثو دانشجوی واقعی فیشر بود.

من ۱۱ در سال ۱۹۶۵ دانشجوی سال اول پسادکتری استنفورد و پیگیر ایده‌های وسوسه‌انگیز آماردانان معروف پس از جنگ (جهانی دوم): رابینز، استین، توکی، کاکس و البته راثو بودم. وقتی که چاپ دوم کتاب سحرآمیز و حجیم راثو در باب استنباط آمار خطی [۱] روی میزم قرار داده شد، رخدادی بسیار شگفت‌انگیز نه برای من بلکه برای گروه (آمار) بود (این کتاب، اگرچه کمی له‌لولورده شد ولی هنوز استفاده می‌شود).

ذکر اینکه راثو دانشجوی دکتری آر. ای. فیشر بود (خودش) کافی است، اما این حرف منعکس‌کننده پیام "راثو دانشجوی واقعی فیشر بوده": به این مفهوم که او مکتب فیشرین آمار را دنبال می‌کند، نیست.

در اینجا "استنباط" یک کلمه کلیدی است. در واقع، این کلمه نگرش محقق به داده‌های اخیر آزمایش‌شده توسط ایشان و تلاش او در تفسیر درستی‌های مدل‌های متفاوت رقیب را نشان می‌دهد و حداقل، از دیدگاه نظری تا حدی به تصمیم‌آماری نیمن-والد برمی‌گردد. کتاب راثو شاهد مثالی از تحلیل فیشرین داده‌ها است. نویسنده اولین فیشرین بعد از جنگ جهانی دوم بوده و هست. یک ویژگی بارز فعالیت راثو و همچنین فیشر تکیه بر شهود هندسی-در واقع (برای من) جایگزین تصویرهای روشنی از آنالیز و جبر-است. شاید بهترین شاهد مثال این موضوع متر فیشر-راثو باشد که از اطلاع فیشر برای تعریف فاصله بین توزیع‌ها در فضای احتمال پارامتری استفاده می‌کند. این متر که توسط راثوی ۲۵ ساله در سال ۱۹۴۵ ابداع شده است [۲]، هندسه دیفرانسیل را وارد استنباط آماری کرد و باعث به وجود آمدن حوزه نوینی که اینک هندسه اطلاع نامیده می‌شود، شد.

من شخصاً یک تمایل خاصی به این حوزه دارم. مقاله ۱۹۷۵ ام درباره انحاء آماری متأثر از دیدگاه‌های راثو است [۳]. یکی از اهداف آن ساختن سنگ بنایی برای نظریه فیشر و راثو درباره کارایی مرتبه دوم است که ادعا می‌شود در بین همه روش‌های کارایی مرتبه اول مانند مینیم مربع کای، ابزار مناسب‌تری برای برآورد ماکسیمم درست‌نمایی (MLE) است.

ماکسیمم درست‌نمایی در مرکز کاربردهای مدرن-در دنیای یادگیری ماشین و همچنین کاربردهای سنتی-قرار دارد. می‌شود به راحتی فراموش کرد که مقبولیت آن، بدون هیچ دلیلی، فقط مختص فضای ناشی از نظریه تصمیم در دوران پس از جنگ بود. در واقع مقاله "مینیم مربع نه ماکسیمم درست‌نمایی" ژوزف برکسون-متخصص آمار زیستی-راثو و تا حدی کمتر مرا به مأموریت دفاع از MLE در مقابل رقیبان پیرونی آن فراخواند [۴]؛ اما نقش اساسی در موفقیت ماندگار MLE را دفاع قابل تحسین و محکم راثو بازی کرد و به نظر

ترفع سالانه یا اخذ ارتقاء دانشگاهی و ... از طریق چاپ مقالات- که آن‌هم به جای خود عملی بسیار ارزشمند و شایسته تقدیر است- نبوده‌اند، هست؟ نمونه‌های دم دست در سرزمین ما، مرحومان دکتر عباسقلی خواجه‌نوری، دکتر محمدرضا مشکانی، دکتر ناصررضا ارقامی و دکتر جواد بهبودیان هستند که نقش و تأثیرشان در اکثر جنبه‌های آمار و به‌ویژه آموزش اساتیدی که خود وزنه‌های بزرگ آماری این سرزمین بودند و هستند، غیرقابل انکار است. حالا، ضریب تأثیر این استادان محترم در ترازوی قراضه ما- که پاره‌سنگ هم برداشته است- چقدر است؟ جامعه ایرانی، شوربختانه، هنگامی سراغ اساتید عزیز و تأثیرگذار در زندگی آمارشناسان (آماردانان) این سرزمین می‌رود که آن عزیزان از این دیار فانی رخ بر بسته‌اند؛ اما معمولاً مشاهده می‌شود برعکس چنین عملی در کشورهای دیگر اتفاق می‌افتد و برای یاد استاد بزرگی که در قید حیات است همایش و نشست علمی در تقارن با روز تولد آن استاد گران‌مایه ترتیب می‌دهند و از این طریق دین خود را به میزان تأثیر علمی، اجتماعی، آموزشی و ... ایشان ادا می‌کنند. در راستای این هدف، نگارنده اقدام به نوشتن این سیاهه کرده است. متن حاضر، در واقع، نوشته‌ای از طرف بزرگان علم آمار در تقدیر از پروفیسور راثو به خاطر یک قرن فعالیت مثمر ثمر ایشان در آمار است. تمامی متن در مجله سیگنیفیکنس که اطلاعاتش در چکیده معرفی شده، آمده است. لذا، به دلیل حفظ امانت مطالب، نویسنده این سیاهه ادامه نوشته خود را به ترجمه متن مورداشاره اختصاص داده است تا او هم-حداقل به صورت نمادین- در تکریم از پروفیسور راثو قدمی هرچند ناچیز بردارد.

ادامه مطالب این مقاله به صورت زیر تدوین شده است. در بخش دوم، مطالبی که پروفیسور برادلی افرون، آمارشناس پایه‌گذار ایده بوت‌استرپ، در نکوداشت پروفیسور راثو نوشته می‌آید. اگرچه شاید شخصیت شون-ایچی آماری برای برخی از ماها شناخته‌شده نباشد؛ اما ایشان در پایه‌ریزی مفاهیم هندسه تفاضلی در آمار سهم بسزایی دارد. مطالب ایشان درباره نقش پروفیسور راثو در بخش سوم ارائه می‌شود. بخش چهارم دربرگیرنده دل نوشته‌های پروفیسور رابین، خالق برخی موضوعات محاسباتی در آمار، درباره پروفیسور راثو است. اگرچه به نظر می‌رسد سربینواسا راثو با پروفیسور راثو نسبتی داشته باشد. ولی این موضوع صحت ندارد در حالی که مطالب ایشان راجع به راثوی صدساله که در بخش پنجم می‌آید، درست است! حرف‌های شیرین پروفیسور کاکس-مبدع رگرسیون بقاء و تعدادی زیادی ایده دیگر آماری- درباره نقش مؤثر پروفیسور راثو و دو خاطره از او در بخش ششم آمده است.

^{۱۱} پروفیسور آمار و داده‌های علوم پزشکی دانشگاه استنفورد

"اوه، پروفیسور راثوی اسطوره‌ای مشهور هنوز زنده است!" بله او زنده است و صدسالگی خودش را در حال و هوای خوبی هم جشن می‌گیرد.

۴ دونالد، بی، رایین: جواهر آمار.

من ۱۳ در حوالی سال ۱۹۶۸ و از طریق استاد راهنمای اسکاتلندی دوره دکتری خودم، بیل (ویلیام) جی کوکران به پروفیسور راثو معرفی شدم. بیل پیشنهاد کرد که من نگاهی به کتاب مشهور مدل‌های خطی راثو، به خاطر ریاضیات واضح و روشنش، حداقل در مقایسه با برخی کتب ریاضی گونه‌ای که در آن زمان استفاده می‌شد، بندازم. من، به‌عنوان یک آدم نسل قدیم، هنوز آن کتاب را به‌عنوان یک منبع قابل اعتماد استفاده می‌کنم. بعد از آن آشنایی، من با برخی از مفاهیم ارزشمند دیگر که سهم بسزای پروفیسور راثو در آن‌ها از طریق اسمش مشخص شده بود مانند راثو-بلکول، اطلاع فیشر-راثو، فاصله راثو، کران کرامر-راثو روبرو شدم. یک قسمت از کار راثو که توجه‌ام را تا سالیان بعد به خودش جلب نکرد تمرکز او بر ایده‌های بزرگی است که تأثیرات شگرفی در جهت‌گیری‌های آتی حوزه آمار داشت. او شبیه راهنمای دوره دکتری‌اش، فیشر که تمرکزش بر ایده‌های بزرگ بود دقت ریاضی عجیبی داشت؛ اما برخلاف فیشر که اغلب (حداقل به نظر من) چیزهایی برای خودش می‌نوشت، راثو سعی در نگارش مطالبی، همراه با شرحی وصف‌ناپذیر، برای ارتباط با دیگران داشت. اولین باری که راثو را حضوری ملاقات کردم به یاد ندارم ولی فکر می‌کنم وقتی بود که من بازدیدی از یکی از کالج‌های گروه آمار دانشگاه پن استیت داشتم. در میان خیلی از افراد باهوش آنجا، راثو واقعاً قلب آن گروه بود، حضورش نشاط وار بوده و به‌علاوه خیلی تلاش کرد تا جایگاه گروه‌شان در بین گروه‌های آمار آمریکا بیشتر به چشم بیاید. راثو علیرغم شهرت زیادش همیشه تا حد زیادی فروتن و بیش از آن، دست‌گیر همکاران جوان بود. مواردی که او باعث شرکت در مناسبت‌های متفاوت گروه شد خیلی زیاد است. جدیدترین آن‌وقتیی بوده که من در سال ۲۰۱۷ مفتخر به دریافت جایزه راثو در پن استیت شدم.

نظراتی که توسط برخی از ستاره‌های پیشکسوت حوزه ما (آمار)-درباره راثو شده- نشان می‌دهد که چقدر فعالیت‌های راثو ارزشمند بود. اولینش از طرف جان توکی است که به اوایل دهه ۱۹۷۰ برمی‌گردد که من دانشجوی کارشناسی و سپس مدرس موقت دانشگاه پرینستون بودم و گاهی اوقات با او قهوه یا ناهار هم می‌خوردم. من حرفی از توکی را به یاد دارم که گفت: "راثو عجب هوش بالایی دارد" و چقدر هم کارش را تحسین می‌کرد- این تعریف و تمجید کمی نیست چراکه از طرف کسی مطرح می‌شد که خودش بزرگانی

می‌رسد نقطه نظرات برکسون آخرین دفاعیات یک رقیب باشد.

من تصویر یک کیک خیلی بزرگ با صد شمع (و "یکی برای ادامه") با نغمه‌سرایبی هزار آواز که "تولدت مبارک" را می‌خوانند در ذهنم مجسم می‌کنم. سی. آر (راثو) برای حرفه طولانی مدت و به‌طور خاص الهام‌بخشان متشکرم. یک قرن مبارک باد!

۳ شون-ایچی آماری: او پدرخوانده آمارشناسان ژاپنی است.

^{۱۲} مطالعه درباره اینکه دو توزیع احتمال چقدر از هم دورند، یا به زبانی دیگر چقدر از هم فاصله‌دارند، از اهمیت بالایی در دنیای آمار برخوردار است. اولین مقاله پروفیسور راثو که در سال ۱۹۴۵ چاپ شد یک اثر ماندگار است. ساختار هندسه خمینه توزیع‌های احتمالی در آن معرفی شد و این خود (به‌نوعی) نقطه شروع هندسه اطلاع است. ولی زمان زیادی سپری شد تا اهمیت این حوزه درک شده و کاربردش عمومی شود. وقتی که افرون دست‌نوشته‌های منتشرنشده فیشر را مطالعه می‌کرد فهمید برای تحلیل کارایی مجانبی مرتبه‌های بالای استنباط‌های آماری، نیازی به انحناء آماری منیفولد نیست [۳]. (اما نکته حائز اهمیت این است که) بسط و توسعه چارچوب ریاضی‌وار هندسه‌ی توصیف‌شده توسط راثو بیشتر در روسیه و ژاپن اتفاق افتاد.

ایده هندسه‌ی اطلاع راثو یکی از چند دستاوردی است که او مفتخر به دریافت مدال ملی علوم آمریکا شد. هندسه‌ی اطلاع طوری رشد کرده که ابزار مهمی نه‌تنها در آمار بلکه در هوش مصنوعی، علم داده‌ها، تحلیل سیگنال، فیزیک و حوزه‌های دیگر شد. دلیلش این است که ایده مورد اشاره ساختار زیربنایی احتمالات خمینه را (به‌خوبی) تبیین می‌کند.

من اولین بار راثو را در سال ۱۹۴۸ در کارگاه بین‌المللی در لندن که توسط سر دیوید کاکس راجع به هندسه دیفرانسیل آمار ترتیب داده‌شده بود، ملاقات کردم. از آن زمان راثو مرا به حوزه آمار برد و لذا او پدرخوانده دیگر آماردان‌های ژاپنی نیز هست چراکه او محققین جوان (ژاپنی) را به انستیتوی آمار هند دعوت کرد تا آن‌ها را با دنیای آمار مدرن بعد از جنگ جهانی دوم آشنا کند.

من بحث علمی هیجان‌انگیزم با راثو را هنگام صرف شام در ضیافت ترتیب داده‌شده توسط انستیتوی بین‌المللی آمار در سال ۱۹۹۹ در هلسنکی را به‌خوبی به یاد دارم. بعد از شام یک محقق جوان ژاپنی از من پرسید "مرد متشخصی که پیش شما نشسته بود کی بود؟" وقتی به ایشان گفتم او راثو بود، گفت:

^{۱۲} پروفیسور مرکز علوم مغز در ریکن

^{۱۳} پروفیسور دانشگاه سینگ هوا، محقق ارشد دانشگاه تمپل و پروفیسور بازنشسته دانشگاه هاروارد

معیارهای هماهنگ بین اشیاء متفاوت در فضاهای دو و سه‌بعدی کمک کند. دیگر مقالات اخیرم سهم برجسته یک قرن فعالیت راثو در حوزه‌هایی مانند اقتصاد [۶]، آمارگیری نمونه‌ای [۷] و نظریه توزیع‌ها و استنباط [۸] را مشخص می‌کنند. خوشحال بودم که اخیراً راثو را در بهار ۲۰۱۹ در بوفالو، نیویورک ملاقات کردم و او را (مثل همیشه) شوخ‌طبع دیدم. او احترام فوق‌العاده‌ای به نویسندگی همکاران، دانشجویان و خانواده‌اش می‌گذارد و من از خدا برای عاقبت‌به‌خیری پروفیسور راثو، اعجوبه زنده‌ی آمار، دعا می‌کنم.

مثل جان فون نیومن و آلبرت انیشتین را هم همکارانش قلمداد می‌کرد! سال‌ها بعد، وقتی من از برکلی بازدید می‌کردم سر ناهار گفتگویی با جرجی نیمن پایه‌گذار گروه آمار برکلی و رقیب فیشر داشتم. نیمن به من گفت که چقدر دوست دارد که راثو را در گروه خودشان داشته باشد. وقتی من درباره راثو فکر می‌کنم یاد فیلم برجسته هالیوود "جواهر نیل" می‌افتم. فکر می‌کنم دلیلش این است که بیل کوکران که بیشتر وقتش را در هند سپری کرد، یک وقت به همکار جوانش گفت که او (راثو) جواهر آمار خواهد شد؛ و او (راثو) شد.

۵ آرنی، سی، آر، سرینیواسا راثو: ۶ سر دیوید کاکس: خبر حضور دانشجوی باهوشی که با فیشر کار می‌کرد به من رسید.

باعث افتخار من ۱۵ است که این فرصت را یافتم تا صدسالگی پروفیسور راثو را تبریک بگویم و ارادتم را به مشارکت‌های مؤثر، نو و تأثیرگذار جهان شمولش به آمار ابراز کنم. خلاصه کردن فعالیت‌های پروفیسور راثو در یک مقاله کوتاه کار بیهوده‌ای است، لذا نکات زیر نگاه یک بیننده برای انعکاس دستاوردهای چشمگیر او در هند است.

ماهالانوبیس در ۱۹۳۰ انستیتیوی آمار هند (ISI) را که بعداً کلکته نامیده شد، تأسیس کرد و این کار تأثیر شگرفی در هند و در پایه‌ریزی آمار هند-محور به‌عنوان یک بازوی توانمند بین‌المللی گذاشت. ماهالانوبیس ارتباطات مؤثر و کارآمدی با آر. ای. فیشر و کارل پیرسون داشت. او توصیه کرد که راثو به کمبریج و گروه ژنتیک فیشر که از نظر فیزیکی خیلی دور از آزمایشگاه آمار که در دانشکده ریاضیات و کشاورزی بود، برود. من در آن زمان تا اواسط و اواخر سال ۱۹۴۰ در مرکز تحقیقات صنعتی مشغول بودم. ولی حتی در آنجا هم خبر حضور دانشجوی باهوشی که با فیشر کار می‌کرد به من رسید؛ اما من ۲۰-۱۵ سال بعد راثو را ملاقات کردم (من البته قبلاً با شخصیت نیرومند ماهالانوبیس برخورد کرده بودم). در اوایل ۱۹۶۰، من افتخار بازدید چندباره از ISI هم در کلکته و بعد در ساختمان جدید زیبایش در دهلی‌نو که با مدیریت کارآمد و معجزه‌گر راثو احداث شده بود را داشتم. آن ملاقات‌ها و نقش‌بی‌بدیل راثو در آن‌ها خیلی خوب در ذهنم مانده است. ایشان سهمی اصلی در حیدرآباد که فکر می‌کنم یک خیابان به نام اوست، داشته است. البته بعداً راثو در ابتدای ورودش به آمریکا نیز سهم بسزایی در آنجا داشت. این‌ها بخشی از موفقیت‌های اخیرش هست که من سعی نمی‌کنم راجع به آن‌ها

من ۱۴ اولین بار در دوران دبیرستان و دوره لیسانس (به ترتیب) در اواخر سال ۱۹۸۰ و اوایل ۱۹۹۰ درباره کار و سهم ارزنده پروفیسور راثو در آمار (بدون دانشی راجع به معنی و تأثیراتش) چیزهایی شنیدم.

معلم ریاضی من، آقای ام. پریشیستاری، پنج سال جوان‌تر از راثو و عاشق او بود- در واقع پدرش استاد راثو در دانشگاه اندهرا بود. من اولین بار راثو را حوالی سال ۸-۲۰۰۷ وقتی که او در مسیر تور علمی خود بازدید می‌کردم از هند داشتم، ملاقات کردم. من در آن زمان استادیار انستیتیوی آمار هند (ISI) در کلکته بودم. بعداً در سال ۲۰۱۰ من هماهنگ‌کننده کنفرانسی به مناسبت ۹۰امین سال تولد راثو در کلکته بودم و شانس گفتگو با راثو و مرحوم خانم باهار گاوی راثو (که در سن ۹۳ سالگی در سال ۲۰۱۷ فوت کرد) را داشتم. هر وقت این زن و شوهر مجموعه ISI کلکته را بازدید می‌کردند از جانب همه با نهایت احترام مورد تکریم قرار می‌گرفتند. چند سال قبل، بعد از اینکه برخی از فعالیت‌های من در انتشارات انجمن ریاضی آمریکا و انجمن آمار آمریکا منتشر شد، توسط راثو برای ویرایش دایره المعارف آمار که خود او برای تقریباً چهار دهه ویرایش کرده بود، دعوت شدم.

این اتفاق برای من واقعاً هیجان‌انگیز بود و ما باهم تاکنون پنج جلد را ویرایش کردیم. صبر و حوصله راثو برای آمار و دایره المعارف آمار هنوز تغییری نکرده است. کاربردهای جدید ایده راثو امروز مسیرش را پیدا کرد. مقاله جدیدم با استیون کراتنر، از معیار فاصله راثو و متر فیشر-راثو در تکنولوژی تورسیم مجازی استفاده می‌کند [۵]. در آن کار، ترکیب فضای ناشی از متر فیشر-راثو و فواصل راثو با اصول تصویر تطبیقی ریاضی می‌تواند به کنترل

^{۱۴} پروفیسور کالج پزشکی دانشگاه جورجیا آگوستا.

^{۱۵} پروفیسور گروه آمار دانشگاه آکسفورد

چیزی بگویم. من با دو تا از خاطرات شخصی که آن‌ها را با عشق یاد می‌کنم، مطالبم را خاتمه می‌دهم. یکی مربوط می‌شود به کنفرانسی در نوشاتل سوئیس به افتخار تولد ۷۰ سالگی رانو که پروفیسور ید... دوج ترتیب داده بود و دختر او (رانو) با استایل فراموش‌نشده‌ی و باوقار رقصید. (خاطره) بعدی مربوط به حیدرآباد است که از من و خانمم خواسته شد برای خرید لباس ساری جدید همراه خانم رانو باشیم. این کار شبیه یک سؤال چندگزینه‌ای در دنیای حیرت‌انگیز بعد بالا بود. در یک لحظه‌ی، قطعاً از قبل برنامه‌ریزی شده، خود رانو سر رسید

و یک نظر مختصر و هوشمندانه داد و همه چیز با رضایت کامل جمع ما تمام شد. عجب استعاره‌ای؟ پروفیسور رانو تولد مبارک و ممنونم!

تقدیر و تشکر

مترجم از راهنمایی‌های فنی دکتر عین‌ا... پاشا و دکتر سید محمدباقر کاشانی که منجر به بهبود قابل توجه نوشته حاضر شده است و حسن نظر هیئت تحریریه مجله اندیشه آماری برای چاپ این نوشته کمال تشکر و قدردانی را دارد.

مراجع

- [1] Rao, C. R. (1973). *Linear Statistical Inference and Its Applications*, 2nd edition. John Wiley and Sons, New York.
- [2] Rao, C. R. (1945). Information and accuracy attainable in the estimation of statistical parameters. *Bulletin of the Calcutta Mathematical Society*, **37(3)**, 81–91.
- [3] Efron, B. (1975). Defining the curvature of a statistical problem (with applications to second order efficiency). *Annals of Statistics*, **3(6)**, 1189–1242
- [4] . Berkson, J. (1980). Minimum chi-square, not maximum likelihood! *Annals of Statistics*, **8 (3)**, 457–487.
- [5] Rao, A. S. R. S. and Krantz, S. G. (2020). Data science for virtual tourism using cutting edge visualizations: Information geometry and conformal mapping. *Cell Patterns*.doi: 10.1016/j.patter.2020.100067 (To appear).
- [6] Vinod, H. D. (2020). Software-illustrated explanations of econometrics contributions by CR Rao for his 100th birthday. *Journal of Quantitative Economics*, 18. doi: 10.1007/s40953-020-00209-9 (in press).
- [7] Rao, T. J. (2020). C.R. Rao's influence on theory and practice of sample surveys. *Journal of the Indian Society for Probability and Statistics*, **21**, 123–134.
- [8] Arnold, B. C., Balakrishnan, N. and Coelho, C. A. (eds) (2020). *Contributions to Statistical Distribution Theory and Inference: Festschrift in Honor of C. R. Rao on the Occasion of His 100th Birthday*. Springer (in preparation).
- [9] Rudra, A. (1996). *Prasanta Chandra Mahalanobis, A Biography*. Oxford University Press, Delhi.