

برخی موضوعات نیازمند اعتنا در عرصه پژوهش‌های آماری ایران

محمدقاسم وحیدی اصل^۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۳

چکیده:

دو سبک پژوهشی را می‌توان در حوزه تحقیقات آماری، متصور شد: حل مسائل خودانگیخته که انتخاب موضوع عمدتاً با پژوهشگر بوده و اغلب ادامه کارهای تحقیقاتی پژوهشگر پس از اخذ مدرک تحصیلی دکتری اوست؛ یا حل مسئله‌ای که در همراهی با یک پژوهشگر یکی از رشته‌های علمی (به معنی عام آن، چه علوم تجربی و چه غیر آن). انتشار مقاله اصیل در هر دو سبک، البته ارزشمند است، اما تردیدی نیست که روش کار دوم، که در آن هدف حل مسئله‌ای واقعی است، بیشتر بر غنای علمی می‌افزاید. ناگفته نماند که قریب به اتفاق پژوهش‌های آماری در کشور به سبک اول انجام می‌شود در حالی که در سبک دوم نه تنها گرهی از کار مملکت (به شرط واقعاً واقعی بودن مسئله) گشوده می‌شود، بلکه این کار به تعمیق درک بهتر آمار در بین پژوهشگران سایر رشته‌ها منجر و همکاری آن‌ها را موجب شده و البته سبب نفوذ بیشتر علم آمار در میان دست‌اندرکاران رشته‌های مختلف دانش می‌شود. این اعتنای کم به همکاری با پژوهشگران رشته‌های دیگر به ویژه زمانی فاجعه‌بار می‌شود که مسائل واقعی بسیار با ارزشی در برخی حوزه‌ها وجود دارند که حل آن‌ها تنها از راه همکاری بین آماردانان و پژوهشگران رشته‌های دیگر میسر است. در این مقال به چند مورد از چنین کارهای تحقیقاتی که به آن‌ها پرداخته نشده یا توجه بسیار کمی به آن‌ها شده به اختصار اشاره می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آمار رسمی، نظریه خطاها، تعیین هویت صاحب اثر

۱ مقدمه

کمک طلبیده شده است و نه ابزار در دست یا موردعلاقه پژوهشگر، و با پیش‌داوری نسبت به ارجحیت این یا آن روش یا ابزار. به علاوه، با نگاه به ”روش‌های اسم‌ورسم‌دار آماری، تردیدی باقی نمی‌ماند که آغازگر این روش‌ها، مسائلی در این یا آن شاخه علمی بوده‌اند.

باید گفت که هنوز هم مسائل اصیلی که هم در خدمت علم و هم زاینده انواع نظریه‌های ریاضی و آماری و حتی محاسباتی است، بی‌هیچ استثنایی نزد دانشمندان و پژوهشگران همه عرصه‌های علمی و به ویژه علوم تجربی است. حل مسائل خودانگیخته که انتخاب موضوع عمدتاً با پژوهشگر است، البته در حد خود به ارتقای علم آمار می‌انجامد، اما با حل مسئله‌ای که در همراهی با یک پژوهشگر یکی از رشته‌های علمی (به معنی عام آن، چه علوم تجربی و چه غیر آن) انجام می‌شود، نه تنها گرهی از کار مملکت (به شرط واقعاً واقعی بودن مسئله) گشوده می‌شود، بلکه این کار به تعمیق درک بهتر آمار در بین پژوهشگران سایر رشته‌ها منجر شده و موجب جلب همکاری آن‌ها و البته سبب‌ساز نفوذ بیشتر

تردیدی نیست که ”اهمیت” هر کار پژوهشی در پاسخی است که به نیازی در ”جامعه” فراهم می‌کند، خواه جامعه، مجموعه متخصصان یک یا چند رشته علمی باشد و خواه جامعه به معنای اعم آن؛ بنابراین، در مورد برخی تلقی‌ها که ملاک سودمندی ”شیوه”ی تحقیق را ”کاربردی” بودن آن می‌دانند و به ویژه در حوزه آمار، به نکوهش آمار ریاضی (یا به بیان دیگر حل تحلیلی مسئله) می‌پردازند، جای تأمل وجود دارد. برای روشن شدن مطلب و قضاوت در این خصوص، شاید بهتر آن باشد که این سؤال را مطرح کنیم که هدف اصلی علم آمار چیست و ما موریت اصلی آماردان کدام است؟ در پاسخ به این سؤال، به جرئت می‌توان گفت که علم آمار از ابتدای موجودیت خود در اشکال مختلف (آمار رسمی، نظریه اندازه‌گیری، ...) با هدف حل مسائل ”واقعی” جامعه (به معنایی کاملاً کلی) بنیان‌گذاری شده و در حل هر مسئله، هر ابزار ضروری به

^۱ گروه آمار، دانشگاه شهید بهشتی (m-vahidi@sbu.ac.ir)

اسلام باقی ماند (بلک ۲۰۱۱). یکی از مشهورترین کارهای نظام‌الملک، بنیان‌گذاری مدارس زیادی در امپراتوری سلجوقی و برگرفته از نام او، یعنی نظامیه بود که نظامیه بغداد مهم‌ترین آن‌ها به‌شمار می‌رفت. نظامیه نخستین سیستم آموزشی تحت حمایت دولت در تاریخ و الهام‌بخش سیستم دانشگاهی در اروپای غربی بود (مکدسی ۱۹۸۴). او همچنین دانش‌نامه سیاسی سیاست‌نامه را نوشت که از نمونه‌های تاریخی به منظور بحث درباره عدالت، حکومت مؤثر، و نقش حکومت در جامعه اسلامی الهام می‌گرفت (مری ۲۰۰۵). اما کاوشی حول اصطلاح "دفتر آمار" می‌تواند نکات بسیار پراهمیتی را آشکار کند و چه‌بسا نشانه‌ای از وجود نهادی بسیار مهم در دوره استیلای امپراتوری سلجوقیان (۴۲۸ هجری) بر ایران و دستگاه دیوانی آن‌ها باشد.

با رفتن به گذشته‌های نسبتاً دور به عصر ایران پیش از اسلام، و به‌طور خاص عصر ساسانیان، می‌رسیم. اداره سرزمینی پهناور، مستلزم وجود دستگاه اداری بسیار بزرگی بود که عموماً "دیوان" نامیده می‌شد. درباره ریشه واژه دیوان میان محققان اتفاق نظر نیست؛ اما مسلم است که شکل کهن آن در فارسی باستان به معنی سند یا نوشته به کار می‌رفته است و احتمال داده‌اند که از اصل اکدی یا سومری یا سریانی آمده باشد. این نهاد شامل اجزای مختلفی بوده که برای اطلاع از ریشه این واژه و کارکردهای آن‌ها می‌توان به مدخل "دیوان" در دانشنامه جهان اسلام یا دائرةالمعارف اسلامی مراجعه کرد. عمر، خلیفه دوم، در دوره خلافت خود، اولین دیوان را - که معمولاً الدیوان خوانده می‌شود - در اسلام بنیاد نهاد. این کار در پی نیاز به سازمان‌دهی پرداخت مستمری‌ها، ثبت آمار سربازان و تنظیم بیت‌المال انجام گرفت (الدوری ۱۳۸۱). در دوره امویان دیوان خراج دمشق مرکزیت یافت و به نشانه اهمیت "الیدیوان" خوانده شد. کار این دیوان مساحی اراضی و وضع خراج بر آن‌ها بود. کار مساحی، یا اندازه‌گیری زمین‌های موضوع خراج یا مالیات و برآورد مالیات‌ها در دوره‌های بعدی، چه به‌صورت متمرکز، یا در سطح ولایات، ادامه یافت و بنابراین تشکیلات اداری معظمی که کار استیفای مالیات (توسط مستوفیان) و ثبت و ضبط اطلاعات از انواع گوناگون را انجام می‌داده در تمام ادوار وجود داشته‌اند (و دارند). اما اصطلاح "دفتر آمار" که توسط امیر معزی به کار گرفته شده، می‌تواند دال بر وجود دستگاهی تخصصی‌تر باشد. درست است که چنین "دفتر"ی ممکن است به معنی "دفتر و دستک" ای برای ثبت اطلاعات آماری باشد، اما مجموعه افرادی که این اطلاعات را فراهم می‌آورده‌اند، خود نشانه‌ای از وجود تشکیلاتی گسترده برای انجام این امر می‌تواند باشد. در صورتی که چنین حدسی درست باشد، می‌توان آن را طلیعه‌ای برای آن "دفتر آماری" تلقی کرد که گوتفرید لایب‌نیتس (۱۶۴۶-۱۷۱۶)

علم آمار در میان دست‌اندرکاران رشته‌های مختلف دانش می‌شود. این را نیز باید اضافه کرد که برخی از مسائلی که می‌توان آن‌ها را "بومی" نام گذاشت، تنها به دست آماردانان کشور (یا با آشنایی کامل به زبان فارسی و فرهنگ و تاریخ ایران) و صرفاً با همکاری دانشوران رشته‌های مرتبط قابل انجام است و این‌ها مسائلی‌اند که به هر دلیل اغلب مورد غفلت واقع شده‌اند یا اعتنای کافی به آن‌ها نشده است. در این مقال به‌اختصار به چند مورد از آن‌ها پرداخته می‌شود.

۲ آمار رسمی

حوزه آمار رسمی به‌عنوان اولین تجلی‌گاه فعالیت‌های آماری نوع بشر در تمدن‌های باستانی مختلف، از توجه پژوهشگران منتسب به هر یک از این تمدن‌ها به دور نمانده و بررسی‌هایی تاریخی در مورد چندوچون ماجراهای مربوط انجام شده است. در خصوص نحوه و میزان استفاده از آمار رسمی در ایران پیش و پس از اسلام، اطلاعات محدودی موجود است که می‌توان برای اطلاع از آن، مثلاً، به کتاب تاریخ آمار (وحیدی اصل ۱۴۰۰) یا منابع موجود در آن رجوع کرد؛ اما همین اطلاعات مختصر نشان می‌دهد که در این زمینه، و به‌ویژه، دوره پیش از اسلام، کار ارزشمندی صورت نگرفته و موضوعی است که می‌تواند زمینه‌ای برای کار مشترک بین آماردانان و متخصصان حوزه تاریخ ایران باستان باشد. موضوع دیگری در این عرصه، بازهم تاریخ آمار رسمی، اما این بار مربوط به ایران بعد از اسلام است که منابع گسترده و بسیار ارزشمندی در این زمینه موجود است. به‌عنوان مثالی شاخص از آن، به شعر زیر از امیر معزی (امیر ابو‌عبدالله محمد پسر عبدالملک معزی نیشابوری، متوفی به سال ۵۳۱ هجری قمری) توجه می‌کنیم:

تا به دیوان وزارت خامه و نامه به هم
از یمینش نامور شد از یسارش نامدار
خانه ارزاق را مفتاح دارد بر یمین
دفتر آمار را فهرست دارد بر یسار
علم و عقلش را مهندس کرد نتواند قیاس
حلم و جودش را محاسب کرد نتواند شمار

این شعر در مدح خواجه نظام‌الملک (۴۸۴-۴۰۸ هجری قمری)، وزیر دو تن از فرمانروایان امپراتوری سلجوقی، آلپ ارسلان و ملکشاه یکم سروده شده است. نظام‌الملک از سوی بسیاری از مورخان، "مهم‌ترین دولتمرد در تاریخ اسلام" دانسته می‌شود و سیاست‌هایش تا قرن بیستم به‌عنوان پایه اساسی ساختارهای دولتی زمامداری در جهان

مهم از ریاضیات در صورت‌های مختلف آن شده است. به‌عنوان مثال، گفته می‌شود که مساحتی، یا اندازه‌گیری زمین (و برخی امور مرتبط دیگر)، از موجبات پدید آمدن و پیشرفت ریاضیات مصری باستان بوده است (ایوز ۱۴۰۲). اندازه‌گیری اما در پهنه‌ای دیگر، یعنی علم نجوم یا ستاره‌شناسی به پدید آمدن نظریه کلاسیک خطاها منجر شده است.

نظریه کلاسیک خطاها را می‌توان به دو بخش یا شاخه‌های تصادفی و تعیینی تفکیک کرد. تولد اولین مورد از این‌ها پس از ارائه شدن ایده بردلی برای رشدونمو ستاره‌شناسی و علوم طبیعی به‌طور کلی اجتناب‌ناپذیر شد و به دنبال "رشته‌ای منظم از مشاهدات و آزمایش‌ها" مورد قبول عام قرار گرفت. دانشمندانی چون لامبرت، سیمپسون، لاگرانژ، دانیل برنولی و اوایلر دست‌اندرکار پدید آوردن نظریه تصادفی خطاها بودند، درحالی‌که لاپلاس و گاوس ساخت آن را تکمیل کردند. حدود یک سده پیش‌تر، این بخش در آمار ریاضی گنجانده شد. مسئله اصلی نظریه تصادفی خطاها عبارت از تعدیل مشاهدات و برآورد دقت خود مشاهدات و کمیت‌هایی است که توسط آن‌ها تعیین می‌شوند (شی‌نین ۱۹۹۲). در حالت مشاهدات مستقیم یک ثابت مجهول، باید مقداری را به دست آوریم که به یک معنای تصادفی بهینه باشد. در بخش تعیینی نظریه خطاها به تأثیر خطاهای معلوم مشاهدات بر نتیجه نهایی پرداخته می‌شود. به‌عنوان مثال چگونه رصدگران باید کار خود را سازمان‌دهی کنند تا بتوانند خطاهای سیستماتیک (تعیینی) را تا بالاترین حد ممکن حذف کنند؛ یا با معلوم بودن خطای اندازه‌گیری زاویه‌ها، چه نوع اشکالی از مثلث‌بندی، ستاره‌شناس را قادر به محاسبه طول قوس نصف‌النهار با حداکثر دقت می‌کند؟ عناصر نظریه تعیینی خطاها را می‌توان در آثار بطلمیوس یافت. بطلمیوس مزایای نسبی انواع روش‌های مشاهده را مورد بحث قرار داد. وی متذکر شد که موقعیت ماه را تنها می‌توان با مشاهده ماه‌گرفتگی پیدا کرد. او همچنین خواستار آن شد که خطاهای مشاهده تا سرحد امکان به‌طور کامل حذف شوند. در مجموع، بطلمیوس تصور روشنی در مورد انواع مختلف خطاهای مشاهده و اثرات آن‌ها داشت. بر این اساس، او پیشنهادهایی هم درباره انتخاب روش‌ها و هم شرایط مشاهده و ترکیبی از انواع مختلف مشاهدات با یکدیگر از خود باقی گذاشت. با این حال، به بیان صحیح، تنها به کمک حساب دیفرانسیل بود که دانشمندان قادر به توسعه آن شدند. برای پاسداری دیدگاه تاریخی، باید گفت که ما تقسیم خطاها به سیستماتیک و تصادفی را مدیون دانیل برنولی هستیم، اما حتی دانشمندان باستانی نیز درک می‌کردند که انواع خطاها خود را به طرق مختلف تکثیر می‌کنند. بنا بر استدلال شی‌نین (۱۹۹۲)، شاخه تعیینی نظریه خطاها را امروزه باید در طرح آزمایش‌های فیزیک‌گنجانده

فیلسوف، منطق‌دان، ریاضیدان، فیزیک‌دان، حقوق‌دان، تاریخ‌دان و دیپلمات آلمانی، که نقش به‌سزایی در سیاست اروپای زمان خود داشت، تشکیل آن را به امپراتور پروس توصیه کرد.

می‌دانیم که مردم شبه‌جزیره ایتالیا و جاهای دیگر مفهوم مدرن دولت را اشاعه داده بودند؛ اما اندیشمندان و دولتمردان آلمانی بودند که این آگاهی کامل را به وجود آوردند که مفهوم دولت-ملت اساساً به کمک آمار آن مشخص می‌شود، و بنابراین به یک اداره آمار نیاز دارد تا بتواند خود و قدرت خود را تعریف کند (وحیدی اصل ۱۴۰۰). لایبنیتس، پدرخوانده فلسفی آمار رسمی کشور پروس (ابتدا ناحیه‌ای مستقل، بعدها بخشی از کشور آلمان) بود. اساس استدلال وی این بود: یک کشور پروس باید به وجود بیاید، اینکه معیار واقعی قدرت یک کشور، جمعیت آن است، و دولت باید یک دفتر مرکزی آماری داشته باشد تا از قدرت خود آگاهی یابد. از این رو یک کشور جدید پروس باید کار را با تأسیس یک دفتر آماری شروع کند. او این ایده دفتر مرکزی آماری را در حدود سال ۱۶۸۵، چند سال پس از آنکه ویلیام پتی (رک وحیدی اصل ۱۴۰۰ بخش ۲-۷) همان توصیه را در مورد کشور انگلیس کرده بود، مدون کرد. از نظر لایبنیتس یک دفتر مرکزی در خدمت شاخه‌های مختلف اداری کشور بود: ارتش، امور مدنی، معدن، جنگل‌داری، و پلیس. به گمان او، این دفتر می‌بایست یک اداره ثبت مرکزی را تأسیس کند که حساب مرگ‌ومیرها، غسل‌تعمیدها، و ازدواج‌ها را نگهداری کند. به کمک این دفتر، می‌توان جمعیت را برآورد کرد و از این رو قدرت یک دولت را سنجید. شمارش کامل هنوز عملی تلقی نمی‌شد. جمعیت یک کشور، برخلاف یک شهر محصور در حصار یا یک مستعمره، در آن روزها یک کمیت قابل‌اندازه‌گیری نبود. لایبنیتس به پرسش‌های آماری از همه نوع علاقه زیادی داشت و با جدیت مکاتباتی را در زمینه بیماری، مرگ، و جمعیت دنبال می‌کرد (وحیدی اصل ۱۳۹۹). حال پرسش این است: "دفتر آمار" که امیرمعزی به آن اشارت دارد، دقیقاً چه چیزی بوده و کارکرد آنچه بوده است و آیا وجه اشتراکی با آنچه لایبنیتس مبلغ آن بوده، داشته است؟ پاسخ به این سؤال باید به دور از هر نوع تعصب و بر اساس پژوهشی عمیق در سازمان اداری دوره سلجوقی، به‌ویژه از زمان صدارت خواجه نظام‌الملک - و البته با یاری و همراهی تاریخ‌نگاری متبحر در تاریخ عصر سلجوقی باشد.

۳ نظریه خطاها

اندازه‌گیری، یا فرایند انتساب اعداد به کمیت‌های فیزیکی و پدیده‌ها، سابقه‌ای طولانی در زندگی بشر داشته و موجب رشد و گسترش بخشی

۱۰۳ بیرونی و نظریه خطاها

بیرونی دانشمندی جامع‌الاطراف و به‌ویژه دانشوری برجسته در حوزه نجوم بود. جای تعجب نیست که مؤلفه‌های هر دو شاخه از نظریه خطاها در آثار او دیده می‌شود. با این حال، آنچه کاملاً غیرمنتظره است، غنای اندیشه او در مورد این موضوع است. بیرونی به‌طور منطقی معتقد بود که محاسبات دشوار و مملو از خطا هستند. او نظر خود را در این خصوص در موارد بسیاری بیان کرد. به‌عنوان مثال وی متذکر شد که "استفاده از سینوس‌ها موجب ایجاد خطاهایی می‌شود که اگر خطاهای ناشی از استفاده از ابزارهای کوچک و خطاهای انجام شده توسط رصدگران انسانی به آن‌ها اضافه شوند، تبدیل به مقادیر قابل‌اعتنایی می‌شوند." بیرونی اولین کسی بود که در مورد تکثیر خطاهای محاسباتی و اثر ترکیبی خطاهای مشاهده‌ای و محاسباتی به استدلال مبادرت می‌کند. البته او قادر به انجام برآوردهای عددی مربوط نبود. بندهای دیگری در کتاب "تحديد نهايات الاماکن لتصحيح مسافات المساکن" گواهی بر آن است که بیرونی، مانند بطلمیوس، خواستار حذف یا کاهش خطاهای سیستماتیک شده؛ دقت انواع روش‌های مختلف مشاهده را مقایسه کرده؛ و یک خطای محاسبات نجومی (یک خطای سیستماتیک) را به دلیل عدم دقت مدل نجومی مورد استفاده آشکار کرده است. در یک مورد وی درباره تصحیحاتی در محاسبات بدوی انجام شده روی طول مسیرهای بین شهرها بحث کرده است. او توصیه به در نظر گرفتن شیب و پیچ‌وخم مسیرها به وسیله نقشه‌برداری غیرابزاری می‌کند (شی‌نین ۱۹۹۲).

بیرونی در کتاب قانون مسعودی خود نیز چنین افکاری را بیان کرده است. این منبع شامل بحثی در مورد حذف خطاهای سیستماتیک از طریق یک برنامه مناسب مشاهدات؛ تذکر کوتاهی درباره اصلاح طول مسیرهای بین شهرها؛ و همان نکته بالا در مورد عدم دقت یک مدل نجومی خاص است. معروف است که بیرونی چگالی تعدادی از فلزات را اندازه‌گیری کرده و بنابراین به حوزه سنج‌شناسی^۲ نیز ورود کرده است. شرح او در این باره در کتاب میزان الحکمه خازنی (۱۳۴۶) درج شده است که مشتمل بر منتخبی از رساله الجواهر فی معرفة الجواهر بیرونی است. در این منبع بیرونی خطاهای مختلفی را که هنگام وزن کردن روی می‌دهد، برشمرده است. برای آنکه عظمت کارهای ریاضیاتی، محاسباتی، و آماری بیرونی بهتر دیده شود و آماردانان به کاوش بیشتر در آثار او، به منظور اطلاع از کارهای احتمالی‌اش در زمینه نظریه خطاها (و مطالب آماری) بپردازند، شاید نقل قول زیر از قربانی (۱۳۷۴) کافی به نظر برسد:

از ۱۵۳ جلد کتاب و رساله و مقاله که استاد به رشته تحریر درآورده

۱۱۵ فقره درباره ریاضیات و نجوم و احکام نجوم بوده است. از همه این ۱۵۳ جلد کتاب و رساله و مقاله فقط ۳۵ اثر باقی‌مانده که ۲۲ جلد از آن‌ها درباره ریاضیات خالص و عملی است. از طرف دیگر در کتاب بیرونی نامه فقط درباره قسمت‌های مختصری از پنج کتاب استاد گفت‌وگو به میان آمده که مثلاً یکی از آن‌ها کتاب قانون مسعودی است. حال با در نظر گرفتن اینکه کتاب قانون مسعودی چاپ حیدرآباد دارای ۱۴۸۷ صفحه است و در بخش ششم کتاب بیرونی نامه که دارای ۱۰۰ صفحه از آن کتاب مورد بحث قرار گرفته است، معلوم می‌شود که برای بررسی همه آثار ریاضی و نجومی استاد بیرونی چند کتاب نظیر کتاب بیرونی نامه باید در نظر گرفت. لازم به ذکر است کتاب التفهیم (یا التفهیم لأوائل صناعة التنجیم) به تصحیح و مقدمه نویسی استاد جلال‌الدین همایی اطلاعات گران‌بهایی درباره کارهای نجومی بیرونی در بردارد. این را نیز باید اضافه کرد که قربانی (۱۳۷۴)، فهرستی از ۲۰۰ اصطلاح ریاضی این کتاب را همراه با معادل انگلیسی و شرح آن‌ها تهیه کرده است.

۴ کارآزمایی‌های بالینی

برنامه‌ریزی آزمایش‌ها و نقش تصادفمندی

استیغین استیگلر استاد ممتاز دانشگاه شیکاگو، آماردان و مؤلف آثار متعدد ارزنده‌ای در تاریخ آمار، کتابی دارد با عنوان هفت رکن خرد آماری، که فصل ششم آن به "برنامه‌ریزی آزمایش‌ها و نقش تصادفمندی" (استیگلر، ۲۰۱۶) اختصاص دارد. وی می‌گوید:

رکن ششم، طراحی است، مانند طراحی آزمایش‌ها، اما با تفسیر به معنای موسع آن تا برنامه‌ریزی مشاهده را به‌طور کلی و استلزامات مربوط به تحلیل تصمیم‌ها و اقدامات انجام شده در برنامه‌ریزی را شامل شود. طراحی شامل برنامه‌ریزی آزمایش‌گری فعال، تعیین اندازه مطالعه، چارچوب‌بندی سؤال‌ها، و تخصیص تیمارها؛ نیز شامل آزمایش‌های میدانی و آمارگیری‌های نمونه‌ای، نظارت بر کیفیت و کارآزمایی‌های بالینی و ارزیابی سیاست‌گذاری‌ها و راهبردها در علوم تجربی است. در همه این حالت‌ها، رهنمون برنامه‌ریزی، تحلیل‌های پیش‌نگری شده است. طراحی حتی می‌تواند نقشی مهم در علم مشاهداتی غیرفعال داشته باشد، که در آن کنترل کمی بر تولید داده وجود دارد یا اصلاً وجود ندارد هر مطالعه مشاهداتی زمانی بیشتر در کانون توجه قرار خواهد گرفت که این سؤال پرسیده شود: اگر این توانایی را داشتید که داده‌ها را برای آن تولید کنید که به سؤال اصلی در دست پاسخ دهید،

²metrology

افزایش می‌یابد، انجام شود.

۵- زمان عمل باید رعایت شود، به طوری که ماهیت و اتفاق باهم مشتبه نشوند. مثلاً، آب گرم شده ممکن است موقتاً اثر گرمی ناشی از یک حادثه خارجی اکتسابی داشته باشد، اما پس از مدتی به طبیعت سرد خود بازمی‌گردد.

۶- باید دیده شود که اثر دارو مداوماً یا در موارد بسیاری به وقوع می‌پیوندد، زیرا اگر این امر اتفاق نیفتد، اثر به دلیل اتفاق بوده است.

۷- آزمایش باید با بدن انسان انجام شود، زیرا آزمون کردن یک دارو روی شیر یا اسب ممکن است چیزی در مورد تأثیر آن بر انسان را اثبات نکند.

با نگاهی مدرن، می‌توانیم این قوانین را به عنوان تأکید بر نیاز به گروه شاهد و تکرار، خطر اثرهای اختلاط، و عاقلانه بودن مشاهده آنها برای سطوح عامل متفاوت متعدد تعبیر کنیم. حتی می‌توان این‌ها را به عنوان بیان اولیه‌ای از استدلال علی به طور کلی تلقی کرد. آیا از ابن سینا به بعد چیزی تغییر کرده است؟ یا به همان درجه از اهمیت، از ارسطو به بعد؟ خُب، موش به عنوان حیوان آزمایشگاهی انتخابی، جایگزین شیر شده است؛ اما دوباره به قانون دوم ابن سینا نگاه کنید: او در اصل می‌گوید تنها با یک عامل در هر نوبت آزمایش کنید. برای یک بیان مدرن‌تر این مطلب، به ویلیام استنلی جونز (۱۸۶۹) مراجعه کنید که در کتاب اصول علم خود در سال ۱۸۷۴ می‌نویسد: یکی از ضروری‌ترین اقدامات احتیاطی در آزمایش‌گری آن است که تنها یکی از شرایط را در هر نوبت تغییر دهیم و همه شرایط دیگر را اکیداً بدون تغییر باقی بگذاریم.

حالا نوشته رونالد فیشر در سال ۱۹۲۶ را از نظر بگذرانید: هیچ جملات قصاری در رابطه با آزمایش‌های میدانی بیشتر از این تکرار نشده است که باید از طبیعت چند سؤال، یا در حالت ایده‌آل، یک سؤال در هر نوبت بپرسیم. این نویسنده [فیشر] متقاعد شده است که این دیدگاه کاملاً اشتباه است. او پیشنهاد می‌کند که طبیعت، به بهترین وجه به یک پرسشنامه منطقی و به دقت فکر شده پاسخ می‌دهد؛ در واقع، اگر از او یک سؤال بپرسیم، او اغلب تا زمانی که موضوع دیگری مطرح نشده باشد، از دادن پاسخ خودداری می‌کند.

در سخنرانی الحمادی در کالج سلطنتی پزشکان ادینبورو، اورکهارت (۲۰۰۵) استاد علوم زیست‌دارویی دانشگاه کالیفرنیا در سانفرانسیسکو، مقایسه‌ای بین قانون در طب ابن سینا (حدود ۱۰۱۲ میلادی) و اصول و عمل‌ورزی طب، اثر آسلا (۱۸۹۲) به عمل آورد (ناصر و همکاران

به دنبال چه داده‌هایی بودید؟ به این ترتیب، طراحی می‌تواند تفکر ما را در هر مسئله آماری نظم دهد. برخی از نمونه‌های طراحی قدمت زیادی دارند. در کتاب دانیال عهد عتیق، دانیال از خوردن رژیم غذایی غنی حاوی گوشت و شراب که نبوکدنصر پادشاه به او تقدیم کرد، امتناع ورزید و یک رژیم غذایی حلال حاوی حبوبات و آب را ترجیح داد. نماینده شاه پیشنهاد دانیال را در مورد آنچه اساساً یک کارآزمایی بالینی بود، پذیرفت: به مدت ۱۰ روز، دانیال و سه همراهش فقط حبوبات می‌خوردند و فقط آب می‌نوشیدند و بعد از آن وضعیت سلامتی آن‌ها با گروه دیگری که فقط از رژیم غذایی غنی پادشاه استفاده می‌کردند، مقایسه می‌شد. وضعیت سلامت آن‌ها از نظر ظاهری مورد قضاوت قرار گرفت، و گروه دانیال برنده شد. ابن سینا، کارآزمایی‌های پزشکی برنامه‌ریزی شده را در کتاب قانون در طب خود که حدود سال ۱۰۰۰ میلادی نوشته شده، مورد بحث قرار داده است. کتاب ابن سینا به مدت شش قرن، رساله پزشکی پیشگامی بود و در جزء دوم آن، هفت قانون برای آزمایش‌گری پزشکی برشمرده شده است. این قوانین برحسب این ایده باستانی که عمل هر دارو را به هر یک از چهار ویژگی اصلی مربوط به زمان ارسطو (گرم، سرد، مرطوب، و خشک) نسبت می‌دهد، طرح ریزی شده‌اند و ترجمه آن‌ها [از عربی به انگلیسی] توسط آلیستر سی. کرامبی^۳ به شرح زیر است:

۱- دارو باید عاری از هرگونه ویژگی‌های ورای خود و اتفاقی باشد؛ به عنوان مثال، ما نباید اثر آب را زمانی که گرم می‌شود، آزمون کنیم اما باید صبر کنیم تا خنک شده باشد.

۲- آزمایش باید با یک بیماری ساده انجام شود و نه یک بیماری مرکب، زیرا در مورد دوم غیرممکن است که از مداوا استنباط کنیم که چه چیزی علت مداوا در دارو بوده است.

۳- دارو باید با دو نوع بیماری متخالف آزمون شود، زیرا گاهی یک دارو بیماری را با ویژگی‌های ذاتی خود مداوا می‌کند و دیگری با توجه به ویژگی‌های اتفاقی‌اش. نمی‌توان صرفاً از این واقعیت که دارو نوع خاصی از بیماری را مداوا می‌کند، چنین استنباط کرد که دارو لزوماً ویژگی معینی داشته است.

۴- ویژگی دارو باید با قدرت بیماری مطابقت داشته باشد. مثلاً داروهایی وجود داشته‌اند که "گرمی" آن‌ها کمتر از "سردی" برخی بیماری‌ها بوده است، به طوری که آن‌ها تأثیری بر روی بیماری‌ها نداشته‌اند؛ بنابراین آزمایش باید ابتدا با یک نوع ضعیف‌تر بیماری، سپس با بیماری‌هایی که قدرت آن‌ها به تدریج

³Alistair Crombie

عمل درآوردن آن اصول است. کتاب قانون را ملا فتح‌الله فخرالدین شیرازی در ۱۳۰۶ هجری قمری به فارسی برگرداند، و این ترجمه در لکهنو، هندوستان، چاپ شد. عبدالرحمان شرفکندی (۱۳۰۰-۱۳۶۹) محقق کرد ایرانی، قانون در طب را برای اولین بار به صورت کامل از عربی به فارسی درآورد. حال، کتابی چنین عظیم با حدود یک میلیون واژه و علاقه‌ای که ابن‌سینا به طب نظری و آزمایش و آزمایش‌گری داشته است، منبع بی‌نظیری برای تحقیق در تاریخ کارآزمایی‌های بالینی و آزمایش‌های میدانی است. به خصوص که به دلیل ترجمه محدود این کتاب به زبان انگلیسی (فقط جزء اول کتاب)، شاید کار بررسی همه ویژگی‌های این کتاب و نقش آن در تاریخ آمار چندانکه شایدویاید، توسط محققان غربی نیز انجام نشده است. (کافی است به تعداد معدود مقاله‌های مرتبط توجه شود). اعتنا به این کار، ارزشمندی خود را دارد.

۵ رفع مناقشات مربوط به تعیین هویت صاحب اثر

در اوایل دهه ۱۹۶۰، موستلر و والاس (۱۹۶۳) تلاشی برای شناسایی خالق دوازده مقاله مورد مناقشه در فدرالیست پی‌پرز^۴، اثر الکساندر همیلتون^۵، جیمز مدیسون^۶، و جان جی^۷ به ترتیب عمل آوردند که احتمالاً تأثیرگذارترین و گسترده‌ترین تحقیقات مربوط به تعیین هویت صاحب اثر^۸ کامپیوتری اولیه بود. مقاله‌های فدرالی به صورت ناشناس در سال‌های ۱۷۸۷-۱۷۸۸ منتشر شدند و شهروندان ایالت نیویورک را ترغیب می‌کردند تا به نفع تصویب قانون اساسی ایالات متحده رأی دهند. مورخان در این نکته اتفاق نظر دارند که این مقاله‌ها به دست الکساندر همیلتون، جیمز مدیسون و جان جی نوشته شده‌اند، و این مطلب نیز کاملاً به ثبوت رسیده است که از بین ۷۷ مقاله اول، جی پنج، همیلتون^۴، ۴۳، و مدیسون^۵ تا از مقاله‌ها را نوشته‌اند. دوازده مقاله بین همیلتون و مدیسون محل مناقشه است (یا حداقل قبل از کار موستلر و والاس مورد مناقشه بودند)، درحالی‌که سه اثر به‌عنوان کار مشترک همیلتون و مدیسون در نظر گرفته می‌شوند. در نتیجه، وظیفه اصلی که موستلر و والاس با کمک حدود ۹۰ دستیار انجام دادند، تصمیم‌گیری برای تعیین هویت نویسنده هر یک از ۱۲ مقاله مورد مناقشه بود در این مورد که آیا همیلتون نویسنده آن‌هاست یا مدیسون. به قول خود موستلر و والاس

(۲۰۰۹). اورکهارت از خود پرسید که اگر جایی گیر افتاده و نیاز به یک کتاب راهنمای طب عملی داشته باشد، دوست دارد کدام‌یک از دو کتاب بالا را در اختیار داشته باشد. انتخاب او کتاب قانون در طب ابن‌سینا بود زیرا این کتاب دیدگاهی یکپارچه از جراحی و پزشکی را ارائه می‌دهد. احترام پابرجا در قرن بیست و یکم برای کتابی که یک هزاره قبل از کتاب دوم نوشته شده، شاهدهی بر دستاوردهای ابن‌سیناست.

کتاب *القانون فی الطب* در جرجان نوشته شده است و علی‌رغم نوشته شدن چندین کتاب در حوزه پزشکی و اصول مداوا، کتاب ابن‌سینا به‌عنوان پرخواهان‌ترین کتاب درسی پزشکی در جهان طی شش قرن بعد باقی ماند. ابن‌سینا قانون در طب خود را در پنج جزء تألیف کرد. اولین جزء - تنها بخشی از کتاب که به انگلیسی ترجمه شده است - به اصول اولیه پزشکی و کاراندام‌شناختی و همچنین کالبدشناسی (آناتومی)، رژیم غذایی و شیوه‌های درمانی عمومی مربوط می‌شود. جزء دوم درباره مواد پزشکی است که به ترتیب حروف الفبا و به دنبال مقاله‌ای در مورد خواص عمومی آن‌ها مرتب شده است. جزء سوم به تشخیص و درمان بیماری‌های مختص یک قسمت از بدن می‌پردازد، درحالی‌که جزء چهارم شرایطی را که مختص عضوی خاص از بدن نیستند، مانند گزش‌های سمی و چاقی را پوشش می‌دهد. جزء آخر، پنجم، دستور آمیختن داروها و فرمول داروهای ترکیبی است. ابن‌سینا پس از جملات آغازین و تعریف محدوده‌های علم پزشکی، چنین می‌گوید:

ممکن است کسی به ما بگوید که پزشکی به دو بخش نظری و عملی تقسیم می‌شود و با علم نامیدن آن، گویی که آن را تماماً نظری دانسته‌ایم. در پاسخ به او می‌گوییم که برخی از هنرها و فلسفه دارای بخش‌های نظری و عملی هستند و پزشکی نیز دارای بخش‌های نظری و عملی است. تقسیم‌بندی به بخش‌های نظری و عملی از موردی به مورد دیگر متفاوت است، اما لازم نیست که این تقسیم‌بندی‌ها را در رشته‌های غیرپزشکی مورد بحث قرار دهیم. اگر گفته می‌شود که برخی از بخش‌های پزشکی نظری است و بخش‌های دیگر عملی، به این معنا نیست که - چنان‌که بسیاری از محققان در این موضوع به آن معتقدند - بخشی از آن، پزشکی را آموزش می‌دهد و بخشی دیگر به ورزیدن آن در عمل می‌پردازد - باید توجه داشت که مقصود چیز دیگری است: مقصود این است که هر دو بخش طب علم محسوب می‌شوند، اما یک بخش، علمی است که به اصول طب می‌پردازد و دیگری نحوه در قالب

⁴The Federalist Papers

⁵Alexander Hamilton

⁶James Madison

⁷John Jay

⁸authorship

مناقشه را نوشته است یا نه که در فرایند این کار، معمولاً مجموعه‌ای کم‌وبیش مشخص از افراد به‌عنوان صاحب اثر در نظر گرفته می‌شود. درحالی‌که این مسئله ممکن است به لحاظ ریاضی برای آماردانان نسبتاً پیش‌پاافتاده به نظر برسد، اما فرصت‌هایی غنی برای آن‌ها برای استفاده از مهارت‌هایشان در مدیریت داده‌های عددی ارائه می‌دهد. مطالعه اخیر موستلر و والاس (۱۹۶۴) درباره مقاله‌های فدرالی به‌عنوان یک مدل به‌یادماندنی برای استفاده از تکنیک‌های نوین آماری در حل نوعی مسئله استنباط درباره تعیین هویت صاحب اثر است. کتاب موستلر و والاس (۱۹۶۴)، که پیش‌درآمد آن یک گزارش مقدماتی (۱۹۶۳) بود، جنبه‌های متعدد تلاشی جهادآمیز - عمدتاً با ماهیتی عددی - را با جزئیات کامل ارائه می‌کند که در پس‌جواب آن‌ها برای معمای نهفته در مقاله‌های فدرالی وجود داشت. با این حال، باید گفت که مسئله خاصی که توسط موستلر و والاس مورد مطالعه قرار گرفت، مسئله‌ای نسبتاً ساده بود، به این دلیل که هر یک از متون مورد مناقشه می‌توانست یکی از دو نویسنده ممکن را داشته باشد. به نظر می‌رسد که این موضوع برای پژوهشگران آمار کاربردی حوزه‌ای ناگشوده باشد تا کارهای پیشگامانه انجام‌شده توسط موستلر و والاس را در حوزه‌های دیگر تصمیم‌گیری در تعیین هویت صاحب اثر گسترش دهند (سارندال ۱۹۶۷). آنچه در مسائل تعیین هویت صاحب اثر جنبه ذاتی دارد، جذابیت آن برای محققان علوم زبان‌شناسی است. از این مثال و مثال‌های دیگر به نظر می‌رسد که موضوع تعیین هویت صاحب اثر، و حوزه گسترده‌تر زبان‌شناسی ریاضی، حوزه‌هایی هستند که رشته‌های ریاضی، آمار، و زبان‌شناسی باید به نسبت‌های مناسبی با هم ترکیب شوند، و برخی از شالوده‌های این علم نسبتاً جدید قبلاً ریخته شده است. می‌توان انتظار داشت که کار آینده در این زمینه‌ها موجب پالوده شدن تکنیک‌هایی شود که مشخصه‌های یک حوزه علمی بالغ را تشکیل می‌دهند.

۱.۵ ارزیابی‌ای از مطالعه مقاله‌های فدرالی

موستلر و والاس در تحلیل موشکافانه خود، بر سودمند بودن واژه‌ها و به‌ویژه رایج‌ترین آن‌ها به‌عنوان تمایزگرها^{۱۱} تأکید کرده‌اند. مطالعات متعددی در مورد مسئله تعیین هویت صاحب اثر انجام و معیارهای مختلفی برای تمایز پیشنهاد شده است. به تعدادی منابع در زیر اشاره می‌شود.

طول واژه برحسب تعداد حروف به‌طور گسترده توسط مندنهال

⁹discriminant analysis

¹⁰Jacob Gideon

¹¹discriminators

(۱۹۶۳)، آن‌ها "یک قضیه ریاضی ۲۰۰ ساله را برای یک مسئله تاریخی ۱۷۵ ساله به‌کاربرده‌اند، بیشتر برای پیشبرد آمار تا تاریخ".

به بیان آماری، کار بر استفاده از تکنیک بیزی برای تصمیم‌گیری بین دو نویسنده احتمالی متمرکز است - و اشاره به قضیه ۲۰۰ ساله بیز از همین منظر است. با این حال، این مطالعه باید بتواند حداقل رضایتی جزئی در هر کسی ایجاد کند که از پذیرش پیامدهای قضیه بیز در حوزه‌ای که در آن بیشتر از ابزارهای نظریه فراوانی استفاده می‌شود، سر باز می‌زند، یعنی حوزه تحلیل تمایزی^۹. از آنجاکه همیلتون و مدیسون هر دو از اعضای کنوانسیون قانون اساسی بودند، امروزه از مقاله‌های فدرالی برای کمک به تفسیر مقاصد کسانی که پیش‌نویس قانون اساسی را تهیه کرده بودند، استفاده می‌شود. یک نسخه صحافی‌شده، با بازبینی‌ها و اصلاحات همیلتون، در سال ۱۷۸۸ منتشر شد. نسخه‌ای که توسط جیکوب گیدئون^{۱۰} ناشر در سال ۱۸۱۸، با اصلاحات و تجدیدنظرهای مدیسون منتشر شد، اولین نسخه‌ای بود که در آن هر مقاله با نام نویسنده آن مشخص شده بود. به دلیل تاریخ انتشار، انتساب نویسنده، شماره‌گذاری، و واژه‌پردازی دقیق، تفاوت‌هایی در ویراست‌های مختلف فدرالیست وجود دارد. این اختلاف‌نظرها در انتساب نام نویسندگان برخی مقاله‌ها، اهمیت زیادی به مطالعه‌ای که توسط موستلر و والاس (۱۹۶۳) برای تعیین خالق اصلی هر اثر انجام شد، می‌بخشد. از آنجاکه مطالب بسیار زیادی در ارتباط با هر موضوع توسط نویسنده احتمالی هر مقاله موجود بود، موقعیت ایده‌آلی برای تحلیل تطبیقی در دسترس بود. موستلر و والاس در درجه اول به روش‌های آماری مورد استفاده خود علاقه‌مند بودند، اما توانستند نشان دهند که به احتمال زیاد، مدیسون نویسنده مقاله‌های مورد مناقشه است. بیشتر پوشش خبری درباره مقاله‌های فدرالی بر کاربرد اولیه قدرت محاسباتی در آمار متمرکز بود؛ اما کار آن‌ها همچنین اولین تحلیل آماری کاربردی بدون محدودیت در مقیاس بود که با استفاده از روش‌های بیزی انجام شد. در ورای میل به مطالعه و تصمیم‌گیری صحیح در خصوص موارد تعیین هویت صاحب اثر مورد مناقشه، اغلب متوجه پویای تاریخ‌نگاران حوزه ادبیات یا سیاست برای یافتن حقیقتی می‌شویم که او را قادر می‌سازد که توصیف دقیق‌تری از گذشته ارائه دهد. یک مطالعه موردی تعیین هویت صاحب اثر به این دلایل یا هر دلیل دیگر (مانند موارد قضایی و حقوقی)، فرصتی برای آماردانان فراهم می‌آورد که به موضوعی ورود کنند که یک مسئله جالب و اغلب پیچیده با ماهیت کاربردی است. این مسئله در اساس عبارت از تصمیم‌گیری در این خصوص است که آیا شخص معینی متن مورد

استفاده می‌شود. با توجه به اثر رگرسیونی اجتناب‌ناپذیر، برخی از واژه‌ها که تنها بر پایه مجموعه غربالگری به شدت تمایزکننده به نظر می‌رسیدند، ممکن است زمانی که به عنوان مجموعه اعتبارسنجی در نظر گرفته شوند، مقداری از جذابیت خود را به عنوان تمایزگر از دست بدهند (سارندال ۱۹۶۷). در ارتباط با استفاده از واژه‌ها به عنوان تمایزگر، نکته‌ای که موستلر و والاس بر آن تأکید کرده‌اند، به‌ویژه سزاوار ذکر است. هنگام انتخاب تمایزگرها، باید از واژه‌های به اصطلاح بافتاری^{۱۵} خودداری شود. به‌طورکلی، یک واژه بافتاری است هرگاه موضوع موردبحث در یک متن خاص، مستلزم تکرار مکرر آن باشد. به عنوان مثال، در متنی که توسط یک سیاستمدار آمریکایی نوشته شده باشد، به احتمال زیاد موضوع متن و نه "سبک ادبی" خود نویسنده، مستلزم وجود انبوهی از واژه‌هایی مانند رئیس‌جمهور، دولت، سناتور، دموکرات، و جمهوری خواه است. واضح است که باید از چنین واژه‌هایی اجتناب کرد. با ابتننا بر رویدادهایی که به‌طور منظم رخ می‌دهند، استفاده از واژه‌هایی با فراوانی بالا به عنوان تمایزگر، برای آماردان جذابیت آشکاری دارد، که می‌داند چگونه از قدرت ذاتی در نظم وقوع یک رویداد با احتمال مثبت معینی در یک سری از آزمایش‌های تکرار شده بهره‌برداری کند. در مقابل، روش‌هایی کمتر جذاب در مطالعات تعیین هویت صاحب اثر یافت می‌شوند که در آن واژه‌های خاصی هستند که ظاهراً آن‌قدر نادر هستند که به دلیل وجود خود در متن مورد مناقشه، عموماً انگشت به سمت کسی می‌گیرند که در متون شناخته‌شده‌اش نمونه‌ای از همان واژه‌ها نیز وجود داشته باشد. ثانیاً، مطالب تجربی مطالعه فدرالیست بینش‌های ارزشمندی را در مورد مسئله توزیع تعداد واژه‌ها ارائه می‌دهد. به‌طور شهودی قابل قبول است که توزیع پواسون برازش نسبتاً نزدیکی را برای این توزیع ارائه دهد.

۲.۵ مسائل مرتبط آماری در حوزه ادبیات ایران

مسائلی مشابه و بعضاً متفاوت در حوزه ادبیات ایران کم نیستند. در زیر به عنوان نمونه به مواردی از آن‌ها اشاره می‌شود:

۳.۵ تشخیص اصالت رباعیات خیام

حکیم عمر خیام نیشابوری، پراوازه‌ترین شاعر ایرانی در آن سوی مرزهای ایران است. شهرت او در اروپا تا دیگاهی بر پایه آثار علمی او بود. رساله جبر و مقابله در سال ۱۸۵۱ میلادی ترجمه شد و چند

(۱۸۸۷، ۱۹۰۱) مورد استفاده قرار گرفته است، کار دوم او (مندن‌هال ۱۹۰۱) به این سؤال می‌پردازد که آیا فرانسیس بیکن، یا احتمالاً شخص دیگری، برخی از آثار شکسپیر را نوشته است یا خیر. مطالعه‌ای متأخرتر در مورد طول واژه بر اساس حروف مربوط به برینه‌گار (۱۹۶۳) درباره نام‌های مارک تواین و کویتوس کورتیوس اسنودگراس^{۱۲} انجام شده است. مطالعه‌ای از طول واژه برحسب تعداد هجاها توسط فوکس (۱۹۵۶) انجام شده است. ویژگی‌های طول جمله برحسب تعداد واژه‌ها توسط یول (۱۹۳۸) و باک (۱۹۵۲) بررسی شده است. به نظر می‌رسد که این معیار بسیار ناپایدار است و در معرض تغییرات مزاحم از طریق عوامل بیرونی مانند مراحل مختلف دوره حرفه‌ای نویسنده است. مطالعاتی در مورد توزیع واژه‌ها بر اساس رده‌های واژه‌ها نیز انجام شده است. بوزمان (۱۹۲۶) توجه خود را بر معنی‌داری نسبت فعل به صفت به‌گونه‌ای که در چارچوب روان‌شناختی دیده می‌شود، معطوف می‌کند. مطالعه‌ای در مورد سبک نشانه‌های سجاوندی در تورن‌دایک و لورج (۱۹۲۸) انجام شده است. بسته به هر موقعیت خاص، هر یک از این معیارها ممکن است دارای مزیت‌های معینی باشند. جدای از این، تمایز از طریق مطالعه نرخ‌های واژه‌ها جذابیت آشکاری دارد. وفور آن‌ها این امر را محتمل می‌سازد که برخی از واژه‌ها باید دارای ویژگی‌های تمایز عالی‌ای باشند به این معنا که فراوانی‌های نسبی برای واژه‌های واحد ("نوع"^{۱۳}) ممکن است به طرز قابل ملاحظه‌ای بین دو نویسنده متفاوت باشد. مطمئناً، استفاده از واژه‌ها به عنوان تمایزگر، تکنیک جدیدی نیست. مساهمت موستلر و والاس بیشتر در نشان دادن بسیار مؤثر بودن واژه‌های موسوم به واژه‌های تابعی^{۱۴} به عنوان تمایزگر است. واژه‌های تابعی شامل حروف تعریف، حروف اضافه، برخی حروف ربط، ضمائر و قیده‌ها، و نیز اشکال افعال کمکی هستند. فهرستی از واژه‌های تابعی در زبان انگلیسی توسط میلر و همکاران (۱۹۵۸) تهیه شده است. به عنوان پیامدی از نقشی بنیادی که واژه‌های تابعی در ساختار یک زبان ایفا می‌کنند، آن‌ها معمولاً در میان رایج‌ترین موارد به حساب می‌آیند. بدون مروری بر متن مورد مناقشه، رویکرد در انتخاب واژه‌های تمایزگر، عبارت از مقایسه نرخ واژه‌ها برای یک متن حجیم است که می‌دانیم به هر یک از دو فرد موردنظر تعلق دارد. واژه‌های تمایزگر در واقع تنها بر اساس بخشی از متون با نویسنده معلوم (مجموعه غربالگری) انتخاب می‌شوند و قسمت باقی‌مانده برای اعتبارسنجی قدرت تمایز واژه‌های انتخاب شده از مجموعه غربالگری

¹²Quintus Curtius Snodgrass

¹³type

¹⁴function words

¹⁵contextual words

را در سال ۱۳۰۳، زمانی که بیش از ۲۲ سال از عمرش نمی‌گذشت، به‌عنوان اولین کتاب خود به چاپ رساند. او نیز مانند قزوینی بخش عمده مطالعات کتاب را از تاریخ ادبیات ایران ادوارد براون و تحقیقات دیگر ایران‌شناسان برگرفته و از خود حرف و حدیث تازه و دیدگاه جدیدی ارائه نکرد. *ترانه‌های خیام* (هدایت ۱۴۰۲) دارای یک مقدمه و سه بخش است. هدایت در مقدمه کتاب، روش کار خود را توضیح داده، در دو بخش دیگر به معرفی "خیام فیلسوف" و "خیام شاعر" پرداخته و در بخش پایانی کتاب نیز ۱۴۳ ترانه گزیده خیام را که به گمان خود اصیل تشخیص داده، تحت هشت موضوع کلی درج کرده است.

۱۰۳۰۵ محک شناسایی رباعیات خیام

هدایت در ابتدای مقدمه کتاب، با اذعان به اینکه مجموعه رباعیاتی که به اسم خیام شهرت یافته، کم‌وبیش دارای ۸۰ تا ۱۲۰۰ رباعی است، آن‌ها را فاقد تشکل و انسجام معنوی و ساختاری می‌داند. هدایت برای ارائه تصویر روشن‌تری از خیام، به منابع و مآخذ کهن فارسی و عربی که در تحقیقات ایران‌شناسان اروپا معرفی شده‌اند و در آن‌ها کاری از خیام به میان آمده و شعری از او نقل شده، روی آورده است. هدایت رباعیات مندرج در دو کتاب *خریده اقصیر عمادالدین کاتب اصفهانی*، *مرصاد العباد نجم‌الدین رازی*، و *مونس الاحرار* محمد ابن بدر جاجرمی را که با احتساب یک رباعی مشترک، جمعاً بر ۱۴ رباعی بالغ می‌شود، معتبر دانسته و به‌عنوان رباعیات اساسی و کلیدی خیام تلقی کرده است. اهمیت و اعتبار ۱۳ رباعی منقول در *مونس الاحرار* نیز از این جهت است که "علاوه بر قدمت تاریخی، با روح و فلسفه و طرز نگارش خیام درست جور درمی‌آیند." این ۱۴ رباعی برای هدایت شکی باقی نمی‌گذارد که "گوینده آن‌ها یک فلسفه مستقل و طرز فکر و اسلوب معین داشته" و زاینده طبع فیلسوفی مادی و طبیعی است؛ بنابراین "با کمال اطمینان می‌توانیم این رباعیات چهارده‌گانه را از خود شاعر بدانیم و آن‌ها را کلید و محک شناسایی رباعیات دیگر خیام قرار بدهیم" (میرافضلی ۱۳۷۸). یافتن "رباعیات کلید" خیام بر اساس منابع قدیم‌تر، و مأخذ و مبنا قرار دادن آن‌ها برای سنجش و گزینش دیگر رباعیات منسوب به خیام روشی است که نخستین بار فردریخ روزن آلمانی آن را مطرح کرد، اما بر مبنای آن دست به انتخاب رباعیات خیام نزد. این روش بعد از هدایت مقبول عده‌ای دیگر از محققان ایرانی از جمله محمدعلی فروغی قرار گرفته و تکامل یافت. فروغی به سبب نفوذ و موقعیت سیاسی و اجتماعی و دانش و قابلیت علمی و ادبی خود و به دستیاری عده‌ای از فضلا توانست به منابع و مأخذ جدیدتری دسترسی پیدا کند و آثاری به مراتب روشن‌تر و مستدل‌تر پدید آورد. وی علاوه بر مرصاد

سال بعد نخستین چاپ ترجمه آزاد و اقتباس گونه ادوارد فیتز جرالده شاعر انگلیسی از رباعیات خیام در سال ۱۸۵۹ و ترجمه فرانسوی این رباعیات به قلم نیکولا، کنسول فرانسه در رشت، در سال ۱۸۶۷ انتشار یافت؛ اما پس از انتشار ویرایش دوم منظومه فیتز جرالده در سال ۱۸۶۸ بود که موج ستایش خیام و رباعیات او جهان غرب را فرا گرفت.

به گفته مینورسکی، خاورشناس روس، بررسی‌های انتقادی رباعیات خیام در اروپا در سال ۱۸۹۷ با مقاله والتین ژوکوفسکی درباره خیام و طرح مسئله "رباعیات سرگردان" آغاز شد. ژوکوفسکی در مقاله خود علاوه بر معرفی تعدادی از منابع کهن ناشناخته درباره زندگی خیام، ۸۲ فقره از رباعیات منسوب به خیام را که در دوآیین و تذکرها به نام دیگر شاعران فارسی یافته بود، جزو رباعیات سرگردان دانست و در انتساب آن‌ها به خیام تردید کرد. آرتور کریستنسن دانمارکی در کتاب بررسی‌های انتقادی رباعیات خیام (۱۳۷۴) دریافت‌های تازه‌تر خود را ارائه کرد و بر مبنای یک محاسبه مکانیکی ۱۲ رباعی را به‌عنوان "رباعیاتی که می‌توان گفت از آن خیام است"، برگزید. در همان ایام، کشف نسخه خطی *مونس الاحرار فی دقایق الاشعار* که به سال ۷۴۱ ه.ق. به دست محمد بن بدر جاجرمی گردآوری و به ثبت رسیده است حادثه خوشیندی بود و در جریان مطالعات رباعیات خیام تأثیر گذاشت. این اتفاق مبارک حاصل دقت نظر و پیگیری محمد قزوینی است. ۱۳ رباعی مندرج در *مونس الاحرار* به اضافه رباعیات منقول در *مرصادالعباد*، *تاریخ جهانگشا* (جوبنی، ۶۵۸ ه.ق) و شش رباعی که متخلص به نام خیام است، دستمایه پژوهش فردریخ روزن آلمانی شد تا به استناد آن‌ها ۲۳ رباعی را اصیل بداند و به‌عنوان "رباعیات کلید" معرفی کند. کتاب روزن در سال ۱۹۲۵ به چاپ رسید. این پژوهش‌ها که عمده‌تاً در ربع اول قرن بیستم صورت گرفت، مطالعات مربوط به رباعیات خیام را وارد مرحله تازه‌ای کرد. بازتاب این تحقیقات را در آثار محققان ایرانی می‌توان نخستین بار در تعلیقات محمد قزوینی بر چهار مقاله نظامی عروضی سمرقندی (هلند، مطبوعه بریل لیدن، ۱۹۰۹) مشاهده کرد؛ اگرچه این کتاب نیز در اروپا به چاپ رسیده و تعلیقات مربوط به خیام تماماً خلاصه‌ای است از مطالعات تاریخ ادبیات ایران نوشته ادوارد براون انگلیسی.

با این حساب، صادق هدایت (۱۲۸۱-۱۳۳۰ ش) را می‌توان نخستین پژوهشگر ایرانی دانست که با مطالعه دستاوردهای ایران‌شناسان اروپا، پایه‌گذار شیوه‌های نسبتاً تازه در بررسی انتقادی و تدوین رباعیات خیام شد. وی احتمالاً در دوران تحصیل خود در فرانسه (بار اول ۱۳۰۰-۱۳۰۴، بار دوم ۱۳۰۵-۱۳۰۹) با آثار این دسته از پژوهشگران آشنایی پیدا کرد. هدایت مقدمه‌ای بر رباعیات خیام

از رباعیات مشهور منسوب به خیام که در اغلب مجموعه‌ها به اسم او ثبت شده نفی می‌شود، اما مشکل تعدادی از رباعیات سست و سخیف همچنان به قوت خود باقی می‌ماند. با کمک این روش شاید بتوان معلوم کرد که کدام رباعی از خیام نیست یا میان او و شاعران دیگر مشترک است، اما نمی‌توان به‌طور مستقیم دانست که کدام رباعی از خیام است. به همین دلیل باید از هر دو روش به‌طور هم‌زمان بهره گرفته و تکلیف رباعیات اصیل و مشکوک را معلوم کرد (میرافضلی ۱۳۷۸). با چنین مقدماتی، سؤال طبیعی این است که آیا می‌توان "رباعیات کلید" یا برخی از ویژگی‌های موجود در آن‌ها را به‌عنوان "تمایزگر" در نظر گرفت و به روش‌های مشابه با روش موستلر و والاس نسبت به تشخیص "رباعیات اصیل" خیام دست یازید. چنین کاری می‌تواند حلقه‌ی اتصالی بین خیام‌شناسان و ادیبان و پیام‌برنده‌ی علم آمار بین آن‌ها باشد.

۳.۳.۵ حافظ: وجوه امتیاز و عظمت او

حافظ‌شناسی نسبت به خیام‌پژوهی، گستره‌ی وسیع‌تری دارد که برای اطلاع از وجوه عمده‌ی آن، در زیر جزئیاتی از موارد مهم در آثار دو تن از حافظ‌شناسان برجسته نقل می‌شود. ابتدا به مطالب مطروحه در حافظ‌نامه از بهاء‌الدین خرمشاهی (۱۳۷۲) می‌پردازیم:

در این گفته که حافظ شاعر بزرگی است و یکی از دو غزل‌سرای بزرگ تاریخ شعر فارسی است (آن دیگری سعدی)، در میان صاحب‌دلان و صاحب‌نظران اجماع و اتفاق نظر برقرار است، اما پاسخ دادن به این پرسش که صرف عظمت هنری حافظ در چیست و وجوه و پایه‌های آن کدام است، دشوار است. ادب‌شناسان در بیان عظمت نوع‌آسای حافظ داد سخن داده‌اند و با شور و شیدایی هرچه تمام‌تر هیچ نکته‌ای فروگذار نکرده‌اند، مگر همین یک نکته را که وجوه امتیاز و عظمت حافظ چیست. آنچه در میان انبوه نوشته‌های حافظ‌شناسان و سخن‌سنان خالی است، بیان خونسردانه و حساب‌شده‌ی این وجوه است. حافظ بیش از هر شاعری، حتی بیش از سعدی، از شعر پیشینیان خود بهره برده و اخذ و اقتباس کرده است. در ادامه شمه‌ای از تأثیر هنر بزرگانی چون سنایی، عطار، خاقانی، و دیگران به شعر حافظ طرح می‌شود. این نیز مسلم است که کمال‌الدین اسماعیل اصفهانی (متوفای ۶۳۵ قمری) مشهور به خلاق‌المعانی، استاد حافظ در شیوه‌ی سخن‌سرایی است. پس از او هنر سعدی نیز تأثیر مشابهی بر شعر حافظ داشته است؛ و پس از او خواجه سومین استاد و مقتدای حافظ در غزل‌سرایی شمرده شده است. از این بزرگان گذشته، اوحی مراغه‌ای، نزاری قهستانی، و

العباد و تاریخ جهانگشا، و مونس‌الاحرار از مجموعه‌ی رباعیات نفیس نزهة‌المجالس که هلموت ریتز آن را در سال ۱۹۳۳ میلادی شناساند و نسخه‌ی خطی منحصربه‌فرد آن در سال ۷۳۱ هجری قمری کتابت شده و ۳۱ رباعی به اسم خیام دارد، و دو جنگ خطی دیگر از قرن هشتم هجری بهره برد و ۶۶ رباعی را کلید و شاخص اصالت و گزینش ۱۱۳ رباعی دیگر قرار داد. رباعیات خیام را فروغی به کمک دکتر قاسم غنی در سال ۱۳۲۰ شمسی منتشر کرد. به‌جز فروغی، محققان دیگری مطابق همین روش به‌گزینش رباعیات خیام پرداخته‌اند و در این راه به منابع جدیدی نیز دست‌یافته‌اند که مغتنم است؛ اما این روش مخالفانی نیز دارد از جمله مرحوم همایی در مقدمه‌ی طریخانه، در نقد گفتار فروغی در مورد اصالت ۶۶ رباعی کلید، می‌گوید: "نمی‌توان انکار کرد که مابین ۶۶ رباعی که فروغی مفتاح تشخیص سایر رباعیات منسوب به خیام قرار داده قطعاً آثاری اصیل از خود حکیم خیام موجود است" ولیکن "مابین آن‌ها نیز ممکن است گفته‌های قطعی دیگران یا آثار مشکوک وجود داشته باشد". بنا به عقیده‌ی همایی، تعدادی از رباعیات منسوب به خیام در مآخذ قدیم به اسم دیگران آمده که باید به روش ژوکوفسکی آن‌ها را شناسایی و از مجموعه‌ی رباعیات خیام حذف کرد. جان کلام اینکه، با روش انتخاب رباعیات کلید، می‌توان مجموعه‌ای از رباعیات خیامانه را فراهم آورد، اما نمی‌توان رباعیات اصیل خیام را از میان رباعیات مشابه یا اقتباسی که زاده‌ی طبع شاعران دیگر است بازشناخت. این روش جامع است، اما مانع نیست؛ بنابراین به‌تنهایی کارایی لازم را ندارد و باید از روش‌ها و دانش‌های دیگر نیز برای تکمیل و تکامل کار انتخاب رباعیات اصیل خیام مدد جست (میرافضلی ۱۳۷۸).

۲.۳.۵ ژوکوفسکی و رباعیات سرگردان

والنتین ژوکوفسکی در دواوین ۳۹ شاعر فارسی (و گاه هم‌زمان در دواوین چند شاعر)، ۸۲ فقره از ۴۶۴ رباعی، که در چاپ نیکولا به نام خیام درج شده است، یافت و آن‌ها را "رباعیات سرگردان" نامید که میان دو یا چند شاعر مشترک‌اند. پژوهش‌های بعدی دنیس راس و کریستسن، تعداد رباعیات سرگردان را به ۱۰۸ فقره رساند. این روند در تحقیق دانشمند هندی سوامی گویند اتیرتها در ۱۹۴۱ به اوج خود رسید. وی از میان ۲۲۱۳ رباعی منسوب به خیام، ۷۵۳ رباعی را از جمله "رباعی‌های سرگردان" قلمداد کرد. این ۷۵۳ رباعی از ۱۴۳ شاعر و از گستره‌ی زمانی به طول شش قرن است. روش ژوکوفسکی که بیشتر ارزش سلبی دارد، مورد اعتراض بعضی از پژوهشگران قرار گرفته است. علت اصلی این اعتراض هم شاید این باشد که بدین شیوه انتساب تعدادی

سرگذشت او نیز آن قدر کم در شعرش رسوب کرده است که نمی‌توان از خلال این اشعار، سیمای واقعی او را به‌درستی طرح کرد. نه نامه‌ای از او در دست هست نه یادداشت روزانه‌ای. تاریخ‌نویسان عصر از شرح جنایات نام‌آوران هرگز به احوال دیگران نمی‌پرداخته‌اند. روایات تذکره‌نویسان هم در این باب نه کهنه است و نه اعتمادکردنی. بیشتر قصه‌هایی است که فقط طبع افسانه‌جوی خیال‌پرستان را قانع می‌کند و ظاهراً آن همه را برساخته‌اند تا بعضی نکته‌های مبهم و اسرارآمیز را که در شعر وی هست تفسیر کرده باشند؛ اما از این اشعار نیز نمی‌توان چیز درست و روشنی به دست آورد. بررسی در ترتیب تاریخی غزل‌ها و تعیین اینکه هر غزل با کدام یک از ادوار حیات شاعر ارتباط دارد، البته شرط هر تحقیق دقیقی است، اما گهگاه نیز دشواری‌هایی دارد که به‌آسانی نمی‌توان حل کرد. این نکته دشواری‌ای را که در تنظیم تاریخی دیوان - یا لاقلاً قسمتی از آن - هست نشان می‌دهد. تنها یک راه باقی می‌ماند که عبارت باشد از تکیه کردن بر آنچه به حوادث و اشخاص اشارت دارد و این کار، که بعضی اهل تحقیق بدان گراییده‌اند، بی‌شک کمک به‌سزایی خواهد کرد در فهم شعر و زندگی حافظ؛ اما آنچه این کار را دشوار می‌کند، وضع نابه‌سامان دیوان است و دشواری‌هایی که دربارهٔ اصالت الفاظ و عبارات آن هست.

آن‌گونه که از مقدمهٔ قدیم دیوان برمی‌آید دیوان او سال‌ها بعد از مرگ شاعر جمع شد. باین‌همه از نسخه‌های کامل و موجود دیوان هیچ‌یک نیست که در زمان حیاتش نوشته شده باشد. قدیم‌ترین نسخه‌ها تقریباً بیست سالی بعد از مرگش نوشته شده است و نسخه‌ای کامل نیست. باین‌همه چاپ‌های گوناگون نیز که در این سال‌ها از دیوان وی کرده‌اند، هنوز تنها نسخه‌ای که می‌تواند مرجع یک تحقیق واقع شود، همان است که محمد قزوینی چاپ کرده است و دکتر قاسم غنی. نسخه‌ای که دکتر پرویز خانلری نشر کرده است، گزیده‌ای بیش نیست و با وجود قدمت آن، این اندیشه دربارهٔ آن به خاطر می‌آید که وقتی یک کاتب این جرئت را به خود بدهد که از مجموعهٔ غزلیات شاعر مقداری را به میل و سلیقهٔ خود انتخاب کند و غزلیات یا ابیاتی را حذف کند، آیا اطمینان هست که در ابیات و الفاظ اصل به میل خود تصرف نکرده باشد؟ در باب غالب نسخه‌های دیگر نیز که این اواخر منتشر شد، همین ملاحظه هست. در این صورت بعضی ضبط‌های این نسخه‌ها، بآنکه شاید بر ضبط چاپ قزوینی هم ترجیح دارد، نمی‌تواند محقق را قانع کند. ناچار تا یک نسخهٔ قدیم‌تر و دقیق‌تر نشر نشده باشد، باید فقط بر طبع قزوینی اعتماد کرد - نه چیز دیگر - بآنکه این چاپ هم یک چاپ انتقادی دقیق نیست. یک مشکل دیگر عبارت است از بیان شاعر که در بعضی موارد چنان مبهم و اسرارآمیز می‌نماید که هیچ

سلمان ساوجی هم غزل‌سرایان شیرین‌سخنی هستند و حافظ به شعر هر سه با عنایت و علاقه می‌نگریسته و به بسیاری از غزل‌هایشان به‌صورت استقبال پاسخ می‌داده است. چرا شعرشناسان و شعردوستان ایرانی برای حافظ مقام یگانه‌ای قائل‌اند؟ چرا امیر خسرو، همام، اوحدی، سلمان، و کمال خجندی را که به‌صورت ظاهر با او قابل‌مقایسه‌اند، با او قابل‌مقایسه نمی‌دانند؟

خرمشاهی سپس، فهرستی از وجوه امتیاز و عظمت حافظ را نقل می‌کند (خرمشاهی ۱۳۷۲، ص ۲۴). او در حافظ‌نامه، تا آنجا که برای او مقدور بوده، پیشینه و شجره‌النسب الفاظ و تعابیر و مضامین حافظ را در ادبیات منظوم و منثور پیش از او جستجو کرده و هریک را در جای خود ارائه کرده است. اما استاد عبدالحسین زرین‌کوب که از دیگر حافظ‌شناسان نام‌آور برشمرده می‌شود، در کتاب از کوچهٔ رندان (۱۳۹۶) در باب اصالت دیوان حافظ داد سخن می‌دهد. کتاب او پر از نکات لطیف در زمینهٔ احوال و شعر حافظ است. برخی نکات ظریف در خصوص زندگی حافظ از این کتاب در زیر نقل می‌شود: در مورد تعداد قابل‌ملاحظه‌ای از غزلیات خواجه، انعکاس حوادث و انقلابات عصر مشهود است، و شک نیست که تمام دیوان در یک زمان و تحت تأثیر عامل واحدی به وجود نیامده است. گذشته از تفاوت مراتب احوال، حوادث، و سوانح فردی و اجتماعی عصر حیات شاعر هم در این سخنان انعکاس دارد و از اینجاست که بدون نفوذ در زندگی و عصر شاعر، ادراک تمام زوایای افکار و اشارات او حاصل نمی‌شود و همین معناست که در کتاب از کوچهٔ رندان، جستجوی اندیشهٔ حافظ بر پژوهش در احوال حیات او متوقف شده است. جای افسوس است که در حال حاضر (سال تألیف اولیهٔ کتاب، ۱۳۴۹) حتی نسخهٔ مصحح جامعی از دیوان که در صحت انتقان آن جای بحث و تردید نباشد، در دست نیست و با وجود نشر متن‌های انتقادی و شبه‌انتقادی متعدد که حتی در سال‌های اخیر از دیوان خواجه عرضه شده است، هنوز دست یافتن به نسخهٔ منقح‌نهایی دیوان کاری است که حصول آن در گرو آینده است. این نیز، اسباب آماده طلب می‌کند و از آن جمله تبحر در معارف عصر حافظ و در ادب رایج دوران اوست. علاوه بر آن قریحهٔ نقد و وقوف درست بر دقایق نقد متون می‌خواهد و در تمام این موارد نیز، معنی دیگر است و دعوی دیگر. در شعر او همه‌چیز رنگ ابهام دارد و رنگ اسرار؛ اما تا وقتی که او را جز در این غزل‌ها نمی‌توان جست، در شناخت او این نقطهٔ استفهام باقی خواهد ماند. درواقع شاعر شیراز در یک عمر که به پیرانه‌سر نیز رسید، چندان رندانه زیست که نه ردپای درستی از خود باقی گذاشت نه سرگذشتی که سایهٔ او باشد. آن روشنی که یک اثر هنری را آینهٔ احوال هنرمند می‌کند، در شعر او نیست و از

بالا آورده شدند) پرداخت؟ شک نیست پاسخ مثبت است، اما زینهار که قدم گذاشتن در این راه بدون راهنمایی ادیبان و تاریخ‌نگاران کارآزموده، نه تنها کمکی در راه وارد کردن توانایی‌های علم آمار در این زمینه نخواهد کرد، بلکه کار نسنجیده در این خصوص، موجب بدگمانی نسبت به این علم و انزوای بیشتر آن در بین تاریخ‌نگاران و ادیبان خواهد شد. پس به‌پیش در این راه با گام‌های سنجیده و با همراهی افراد دانا در هر زمینه مربوط.

نمی‌توان آن را بر ظاهر حمل کرد. حال پس از طرح مطالعه آماری موضوع تعیین هویت صاحب اثر، که باب آن توسط موستلر و والاس (۱۹۶۳) گشوده شد و سارندال (۱۹۶۷) به برخی از شیوه‌های عملی آن (که در بالا به اختصار ذکر شد) آیا می‌توان با "کلیدها" و "مفتاح‌ها"یی که امثال صادق هدایت، عبدالحسین زرین‌کوب، و بهاء‌الدین خرمشاهی در شناخت ویژگی‌ها و ظرایف شعر خیام و حافظ گفته‌اند، به بعضی از موضوعات هنوز نپرداخته آماری، مانند اصالت اشعار منسوب به خیام و حافظ، تعیین ادوار شعری حافظ، و نظایر این مسائل (که به تشریح در

مراجع

- [۱] الدوری، عبدالعزیز. (۱۳۸۱). دیوان در صدر اسلام، ترجمه عباس احمدوند و منصوره مؤمنی، *مجله تاریخ اسلام*، شماره ۱۰.
- [۲] ایوز، هاورد؛ و. (۱۴۰۲). *آشنایی با تاریخ ریاضیات*، ترجمه محمدقاسم وحیدی اصل، جلد ۱، چاپ چهاردهم، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- [۳] کریستینسن، آرتور امانوئل. (۱۳۷۴). بررسی انتقادی رباعیات خیام. ترجمه فریدون بدره‌ای، انتشارات توس، تهران.
- [۴] بیرونی، ابوریحان. *التفهیم للتفهیم لاوائل صناعة التنجیم*. (۱۳۸۷)، به تصحیح و مقدمه نویسی جلال‌الدین همایی، شرکت نشر هما، چاپ پنجم، تهران.
- [۵] حسام پور، سعید، و حسنی، کاووس. (۱۳۸۸). رویکردهای پنجگانه در خیام‌شناسی. *کاوش نامه زبان و ادبیات فارسی (کاوش نامه)*، مسلسل ۱۸، صص. ۱۸۳-۲۰۰.
- [۶] خازنی، ابوالفتح عبدالرحمن. (۱۳۴۶). *میزان الحکمه*، به اهتمام سیدمحمدتقی مدرس رضوی، انتشارات بنیاد فرهنگ ایران.
- [۷] خرمشاهی، بهاء‌الدین. (۱۳۷۲). *حافظ‌نامه*، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، تهران.
- [۸] زرین‌کوب، عبدالحسین. (۱۳۹۶). *از کوچه رندان*، چاپ هفدهم، مؤسسه انتشاراتی امیرکبیر، تهران.
- [۹] قربانی، ابوالقاسم. (۱۳۷۴). *تحقیقی در آثار ریاضی ابوریحان بیرونی (تحریری نوین از بیرونی‌نامه)*، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- [۱۰] کریستینسن، آرتور. (۱۳۷۱). *بررسی انتقادی رباعیات خیام*، ترجمه فریدون بدره‌ای، انتشارات توس، تهران.
- [۱۱] میرافضلی، سیدعلی. (۱۳۷۸). *صادق هدایت و ترانه‌های خیام*، نشر دانش، سال ۱۶، شماره ۱.
- [۱۲] وحیدی اصل، محمدقاسم. (۱۴۰۰). *تاریخ آمار*، انتشارات مبتکران، تهران.
- [۱۳] هدایت، صادق. (۱۴۰۲). *ترانه‌های خیام*، انتشارات بدرقه جاویدان، تهران.
- [14] Black, Anthony. (2011). "Islamic and Western political thought: does History have any Lessons?". *Khazar Journal of Humanities and Social Sciences*, **14** (3), 5-12.
- [15] Brinegar, C. S. (1963). Mark Twain and the Quintus Curtius Snodgrass letters: A statistical test of authorship. *J. Amer. Statist. Ass.*, **58**, 85-96.
- [16] Buch, K. R. (1952). A note on sentence-length as random variable. *C. R. 11th Congr. Math. Scand.*, 272-275.
- [17] Buseman, A. (1926). Ober typische und phasische Unterschiede der kategoricalen Sprachform. *Z. pidag. Psychol.*, **27**, 415-419.
- [18] Fuchs, W. (1956). *A Mathematical Theory of Word Formation*. New York: Academic Press.

- [19] Makdisi, G. (1984). *The Rise of Colleges*. Edinburgh University Press.
- [20] Mendenhaal, T. C. (1887). The characteristic curve of composition. *Science*, **9**, 237–249.
- [21] Meri, J. W. (2005). *Medieval Islamic Civilization: An Encyclopedia*. Routledge.
- [22] Sheynin, O. (1992). Al Biruni and the mathematical treatment of observations. *Arabic Sciences and Philosophy*, **2**, 299–306.
- [23] Miller, G. A., et al. (1958). Length-frequency statistics of written English. *Information & Control*, **1**, 370–389.
- [24] Mosteller, F. and Wallace, D. L. (1963). Inference in an authorship problem. *J. Amer. Statist. Ass.*, **58**, 275–309.
- [25] Mosteller, F. and Wallace, D. L. (1964). *Inference and Disputed Authorship: The Federalist*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- [26] Nasser, M., Tibi, A., & Savage-Smith, E. (2009). Ibn Sina's Canon of Medicine: 11th century rules for assessing the effects of drugs. *J R Soc Med.*, **102**, 78–80.
- [27] Nizam al-Mulk. (2002). Darke, Hubert (ed.). *The Book of Government or Rules for Kings*. New York: Persian Heritage Foundation.
- [28] Osler, W. (1892). *The principles and practice of medicine, designed for the use of practitioners and students of medicine*. New York, NY: Appleton.
- [29] Sarndal, C. (1967). On Deciding Cases of Disputed Authorship. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, **16(3)**, 251-268.
- [30] Stanley, J. W. (1869). The depreciation of gold. *Journal of the Royal Statistical Society*, **32**, 445–449.
- [31] Stigler, S. (2016). *The Seven Pillars of Statistical Wisdom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- [32] Thorndike, E. L. (1948). The psychology of punctuation. *Amer. J. Psychol.*, **61**, 222–228.
- [33] Yule, G. U. (1938). On sentence-length as a statistical characteristic of style in prose: With application to two cases of disputed authorship. *Biometrika*, **30**, 363–390.

Some Topics Requiring Attention in the Field of Statistical Research in Iran

Mohammad Q. Vahidi-Asl¹

Abstract:

In the realm of statistical research, two primary methodologies can be identified: the first involves addressing self-motivated problems, where researchers select topics based on personal interest, often as a continuation of their doctoral studies. The second methodology focuses on collaborative problem-solving with researchers from various scientific disciplines, including both experimental sciences and other fields. While publishing original articles in both approaches is valuable, the collaborative method is particularly significant as it aims to address real-world problems, thereby enhancing the scientific discourse. Currently, most statistical research in Iran predominantly follows the first approach. In contrast, the second approach not only addresses pressing issues faced by the country—provided these problems are genuinely relevant—but also fosters a deeper understanding of statistics among researchers from other disciplines. This collaboration can lead to increased engagement between statisticians and professionals in various fields, ultimately promoting a more comprehensive understanding of statistical science across diverse areas of knowledge. The lack of emphasis on interdisciplinary collaboration is particularly concerning given the existence of critical real-world problems that can only be effectively addressed through joint efforts between statisticians and experts from other domains. This article will briefly examine several instances of research that have either been overlooked or received minimal attention, highlighting the need for greater interdisciplinary engagement in statistical research within Iran.

Keywords: Official Statistics, Theory of Errors, Deciding Cases of Disputed Authorship

¹ m-vahidi@sbu.ac.ir