



معرفت شناسی علم سنجی

دکتر غلامرضا حیدری

معرفت شناسی علم سنجی

Scientometrics Epistemology

Dr. Gholamreza Heidari

دکتر غلامرضا حیدری

شایک:

انتشارات پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)





معرفت شناسی علم سنجی

دکتر غلامرضا حیدری

عضو هیأت علمی دانشگاه شهید چمران اهواز

پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)

۱۳۸۹

حیدری، غلامرضا

معرفت‌شناسی علم‌سنجی / غلامرضا حیدری. - شیراز

: پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)، ۱۳۸۹

۲۴۰ص. : جدول - نمودار

کتابنامه: ص. ۲۲۷-۲۴۰.

۱. علم‌سنجی ۲. شناخت (فلسفه)

الف. پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC). ب. عنوان

۵۰۷/۶۷

م ۹۴۹ح



عنوان کتاب: معرفت‌شناسی علم‌سنجی

مؤلف: دکتر غلامرضا حیدری

طرح جلد و صفحه‌آرا: کریم فلاح

نوبت چاپ: اول

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

تاریخ انتشار: ۱۳۸۹

شابک:

ناشر: پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)

ناشر همکار: انتشارات نوید شیراز

حق هرگونه چاپ و انتشار محفوظ است.

تقدیم به:

همسرم،

به خاطر این که همیشه با
دعاهایش مرا مصمم تر می کند.

شورای علمی پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)

- دکتر جعفر مهاد (رئیس شورا)
- دکتر کرامت‌اله ایزدپناه
- دکتر حبیب‌ا... دادرس
- دکتر علیرضا سپاسخواه
- دکتر هاجر ستوده
- دکتر فریده عصاره
- دکتر حمید علیزاده
- دکتر محمدمهدی علیشاهی
- دکتر محمدرضا قانع
- دکتر جلیل مقدسی

فهرست مطالب

۱۳-۱	فصل اول: چرا معرفت‌شناسی؟
۲	مقدمه
۶	ضرورت و اهمیت کار
۶	الف) ضرورت‌های توجه به معرفت‌شناسی در کتابداری و علم اطلاعات
۸	ب) ضرورت‌های بازسازی نظریه علم‌سنجی
۱۰	اهداف این کتاب
۱۱	سؤالات اساسی
۱۱	ساختار کلی کتاب
۷۶-۱۵	فصل دوم: مبانی و چارچوب علم‌سنجی
۱۶	مقدمه
۱۸	تعریف علم‌سنجی
۲۲	اهداف علم‌سنجی
۲۵	دامنه و گستره موضوعی علم‌سنجی
۲۵	علم‌سنجی در سیر تحولات تاریخی این حوزه
۲۶	علم‌سنجی در حوزه مطالعات علم
۲۷	علم‌سنجی در حوزه کتابداری و علم اطلاعات
۲۸	علم‌سنجی به عنوان یک حوزه میان رشته‌ای
۳۰	علم‌سنجی به عنوان یک روش
۳۰	علم‌سنجی به عنوان بخشی از تک تک حوزه‌های علمی
	دامنه علم‌سنجی براساس موضوعات و مسائل مطرح شده در خود
۳۱	حوزه
۳۳	کاربردهای علم‌سنجی
۳۵	قواعد علم‌سنجی
۳۶	قاعده لوتکا
۳۷	قاعده بردفورد

۳۹	..... قاعده زیف
۴۰	..... قاعده پرایس
۴۰	..... قاعده تروزول
۴۱	..... روش‌های علم‌سنجی
۴۱	..... تحلیل استنادی
۴۲	..... انواع تحلیل استنادی
۴۴	..... روابط میان مدارک
۴۴	..... تحلیل زوج‌های کتاب‌شناختی
۴۵	..... تحلیل هم‌استنادی زوج‌های کتاب‌شناختی
۴۶	..... تحلیل هم‌استنادی مؤلفان
۴۶	..... تحلیل هم‌استنادی مجلات
۴۶	..... تحلیل هم‌استنادی کشورها
۴۷	..... شاخص‌های علم‌سنجی
۵۱	..... شاخص‌های سنتی
۵۱	..... ضریب تأثیر
۵۶	..... شاخص فوریت
۵۷	..... شاخص نیم عمر در متون علمی یا قاعده کهنگی متون
۵۸	..... شاخص‌های جدید
۵۹	..... شاخص هرش
۶۱	..... شاخص جی
۶۱	..... شاخص وای
۶۲	..... تأثیر متیو
۶۲	..... شاخص‌های خاص و بومی در کشورهای مختلف
۶۴	..... پیشینه مطالعات انتقادی در علم‌سنجی در جهان و ایران
۶۴	..... الف) پیشینه پژوهش در جهان
۷۱	..... ب) پیشینه پژوهش در ایران
۷۵	..... جمع‌بندی

۱۰۸-۷۷	فصل سوم: معرفت‌شناسی و رابطه آن با علم‌سنجی
۷۸	مقدمه
۷۹	اصطلاح معرفت‌شناسی
۷۹	مفهوم و تعریف معرفت و دانش
۸۳	معرفت‌شناسی و دیگر ابعاد مطالعات فلسفی
۸۴	سایر ابعاد مطالعات علم و دانش
۹۰	معرفت‌شناسی علم‌سنجی
۹۲	اهمیت و فایده مطالعات معرفت‌شناسی در علم‌سنجی
۹۵	سؤالات اساسی معرفت‌شناسی در علم‌سنجی
۹۹	رویکردهای معرفت‌شناسی
۱۰۱	موضوع مطالعات معرفت‌شناسی و معرفت‌شناسی علم‌سنجی
۱۰۳	رابطه معرفت‌شناسی و علم‌سنجی

۱۴۸-۱۰۹	فصل چهارم: مبانی معرفت‌شناختی علم‌سنجی
۱۱۰	مقدمه
۱۱۱	مطالعات علم و فناوری
۱۱۴	رویکرد تاریخی و معرفت‌شناختی
۱۲۴	رویکرد جامعه‌شناختی
۱۳۵	رویکردهای مختلف به مطالعات علم و فناوری
۱۴۰	رویکرد فیزیکی در مقابل رویکرد شناختی
۱۴۵	نتیجه‌گیری

۱۷۸-۱۴۹	فصل پنجم: عناصر تأثیرگذار در روند پیدایش و گسترش علم‌سنجی
۱۵۰	مقدمه
۱۵۱	تقسیم‌بندی دوره‌های تاریخی پیدایش و گسترش علم‌سنجی
۱۵۱	دوره اول: دوره پیدایش (از ابتدا تا پیدایش مفهوم علم‌سنجی در سال ۱۹۶۹)
۱۶۰	دوره دوم: دوره گسترش (بعد از پیدایش علم‌سنجی)

۱۷۱ جمع‌بندی: شناسایی بنیان‌های تاریخی و معرفت‌شناختی و نوع معرفت در علم‌سنجی.....

فصل ششم: جایگاه معرفت‌شناختی علم‌سنجی

۱۷۹-۲۱۴
۱۸۰ مقدمه.....
۱۸۰ موقعیت علم‌سنجی در ارتباط با حوزه‌های پایه آن.....
۱۸۰ جایگاه معرفت‌شناختی علم‌سنجی.....
۱۸۶ شناسایی و تبیین پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی علم‌سنجی...
۱۸۸ پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی علم‌سنجی.....
۱۹۲ جایگاه علم‌سنجی در مطالعات علم و فناوری.....
۱۹۶ جایگاه علم‌سنجی در حوزه کتابداری و علم اطلاعات.....
۱۹۶ ریشه‌های علم‌سنجی در علم اطلاعات.....
۱۹۹ جایگاه علم‌سنجی در بین حوزه‌های سنجشی.....
۲۰۶ تحیل جایگاه علم‌سنجی با نظریه‌های اطلاعات.....

فصل هفتم: نتیجه‌گیری

۲۱۵-۲۲۶
۲۱۶ تحلیلی بر مبانی و جایگاه معرفت‌شناختی علم‌سنجی.....
۲۲۵ پیشنهادها.....

فهرست منابع

۲۲۷-۲۴۰
۲۴۰ الف. فارسی.....
۲۳۴ ب. انگلیسی.....

فهرست اشکال، جداول و نمودارها

۸	جدول ۱-۱: تأثیر رویکردهای معرفت‌شناختی بر کتابداری و علم اطلاعات.....
۲۷	شکل ۱-۲: مطالعات علم به عنوان یک مسئله چندبُعدی
۴۴	شکل ۲-۲: زوج‌های کتاب‌شناختی
۴۵	شکل ۳-۲: زوج‌های هم‌استنادی
۶۰	جدول ۱-۲: محاسبه شاخص اچ برای یک پژوهشگر فرضی
	شکل ۱-۳: چارچوب نظری همپوشانی دو حوزه فلسفه علم و سنجش
۱۰۶	فعالیت‌های علم و فناوری
۱۰۷	شکل ۲-۳: نظام ارتباطی معرفت‌شناسی، مطالعات علم، و علم‌سنجی
۱۵۷	نمودار ۱-۵: رشد تصاعدی متون علمی
۱۷۴	جدول ۱-۵: گاهشمار روند پیدایش و گسترش حوزه علم‌سنجی
۱۸۱	جدول ۱-۶: شاخه‌های اصلی معرفت‌شناسی و مقوله‌های فرعی و سستی آن
	شکل ۱-۶: تأثیر تحول در پارادایم‌ها بر نام‌گذاری در حوزه علم‌سنجی و
۲۰۳	اطلاع‌سنجی
۲۰۵	شکل ۲-۶: حوزه اصلی دانش‌سنجی و حوزه‌های فرعی آن
۲۱۲	شکل ۳-۶: چرخه داوری خبرگان
۲۱۳	شکل ۴-۶: چرخه استناد
۲۱۴	شکل ۵-۶: فرایند تعامل
	شکل ۱-۷: نظام ارتباطی معرفت‌شناسی، مطالعات علم، علم اطلاعات و
۲۱۷	علم‌سنجی

پیشگفتار

اثر حاضر نخستین کتابی است که درباره مبانی نظری علم‌سنجی در ایران تألیف شده است. این کتاب حاصل مطالعات و تأمل نگارنده درباره ابعاد شناختی علم‌سنجی است. مخاطبان اصلی این کتاب متخصصان و دانشجویان حوزه کتابداری و علم اطلاعات، علم‌سنجی و مطالعات و مدیریت علم و پژوهش هستند. موارد استفاده به صورت زیر پیش‌بینی می‌شود:

- دانشجویان رشته کتابداری و علم اطلاعات در درس «آشنایی با علم‌سنجی» در دوره کارشناسی حوزه کتابداری و علم اطلاعات؛
- دانشجویان رشته علم‌سنجی و علاقه‌مندان به مبانی نظری علم‌سنجی در مقطع کارشناسی ارشد؛
- دانشجویان، متخصصان و کارگزاران مطالعات و مدیریت علم و پژوهش، به خصوص ابعاد کمی این گونه مطالعات؛ و
- تمامی علاقه‌مندانی که می‌خواهند مبانی، چارچوب و جایگاه علم‌سنجی را بهتر بشناسند.

کتاب حاضر برگرفته از رساله دکتری نگارنده با عنوان «تحلیل مبانی و جایگاه معرفت‌شناختی مفاهیم، اندیشه‌ها و نظریه‌های حوزه علم‌سنجی در عصر حاضر» است. رساله مذکور در اسفند ماه سال ۱۳۸۸ در گروه آموزشی کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز، ارائه شد. استاد راهنمای رساله، دکتر فریده عصاره و استادان مشاور دکتر عباس حُرّی و دکتر محمدجعفر پاک‌سرشت بودند. در این جا بر خود لازم می‌دانم که به خاطر راهنمایی‌ها و زحماتشان متواضعانه از آنان قدردانی و تشکر کنم. از استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر جعفر مهرداد هم به خاطر نگارش مقدمه این اثر و همچنین کمک و تشویق به انتشار آن، تشکر می‌کنم.

لازم به ذکر است که این کتاب برگردان صرف رساله دکتری نگارنده نیست؛ بلکه به فراخور نوع محمل اطلاعاتی، بخش‌هایی از رساله در این جا حذف شده است. به علاوه،

نگارنده در این کتاب، یک بار دیگر به ویرایش علمی و ادبی دیدگاه‌های خود پرداخته و یافته‌ها و نگرش‌های جدید خود را نیز در خلال این اصلاحات به آن افزوده است.

دکتر غلامرضا حیدری

مقدمه

با توجه به لزوم ارتقای نقش جمهوری اسلامی ایران در تولید و گسترش علم در جهان اسلام و نظر به بیانات حکیمانه مقام معظم رهبری مبنی بر ایجاد پایگاه استنادی علوم جهان اسلام و پیرو مصوبه نهمین مجمع عمومی وزرای آموزش و پرورش کشورهای اسلامی در سال ۱۳۸۶ (۲۰۰۷ میلادی) در رباط پایتخت مراکش و نیز عطف به مصوبه چهارمین نشست وزرای آموزش عالی کشورهای اسلامی در سال ۱۳۸۷ (۲۰۰۸ میلادی) در باکو، پایتخت جمهوری آذربایجان و مصوبه جلسه ۶۲۳ مورخ ۱۳۸۷/۲/۱۰ شورای عالی انقلاب فرهنگی و نیز طبق قانون اهداف، وظایف و تشکیلات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (مصوب ۱۳۸۳/۵/۱۸)، پایگاه استنادی علوم جهان اسلام به عنوان پایگاهی استنادی مستقل و خاص دانشمندان جهان اسلام و مراکز اسلامی و مرتبط با سایر پایگاه‌های استنادی علمی جهان و تعامل سازنده با آنها توسط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری بنیانگذاری گردید.

پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) از طریق توزیع آخرین اطلاعات علمی و فنی و نیز کمک به تامین منابع علمی مورد نیاز دانشگاهها، سازمانها و نهادهای تحقیقاتی و متخصصان داخلی و منطقه‌ای برای ارتقاء سطح علمی جمهوری اسلامی ایران و سایر کشورهای اسلامی فعالیت می‌نماید.

کتاب **معرفت‌شناسی علم‌سنجی** در راستای تحقق اهداف فوق تهیه شده و پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) افتخار دارد که بیست و نهمین اثر خود را که حاصل تلاش فکری محققان و دانشمندان ایران است به زیور طبع بیاراید و تقدیم جامعه علمی و فنی بنماید.

امید است اقداماتی از این قبیل موجبات رضایت هرچه بیشتر جامعه علمی و فنی ایران را فراهم آورده و در راستای هدف ما که نشر و اشاعه اطلاعات علمی و فنی است موثر واقع گردد.

دکتر جعفر مهاد

رئیس مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری

و سرپرست پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)



چرا معرفت شناسی؟

- مقدمه
- ضرورت و اهمیت کار
- اهداف این کتاب
- سؤالات اساسی
- ساختار کلی کتاب

مقدمه

یکی از مسائل اساسی در سیاست‌گذاری‌های علمی و پژوهشی، اولویت‌بندی مسائل پژوهشی براساس نیازهای مخاطبان هر حوزه علمی است. به نظر می‌رسد در کشورهای در حال توسعه مانند ایران، در برخی از حوزه‌های علمی از جمله حوزه کتابداری و علم اطلاعات، برنامه‌ریزی و نگرش نظام‌مندی نسبت به این مسئله وجود ندارد و اگر هم بتوان چنین رویکردی را در ذهن و فعالیت‌های پژوهشی و اجرایی تعدادی از اندیشمندان و برجستگان این حوزه، شناسایی کرد، متأسفانه هنوز به صورت یک رویکرد غالب و اجرایی ظهور پیدا نکرده است. از این رو بیشتر پژوهش‌هایی که در این حوزه انجام می‌گیرد، رویکرد کاربردی- بهتر است بگوییم کاربردگرا- دارند؛ زیرا اغلب این پژوهش‌ها در دنیای واقعی و در عمل صورت کاربردی پیدا نمی‌کنند. این در حالی است که پژوهش‌ها را به طور کلی در دو گروه عمده بنیادی و کاربردی تقسیم‌بندی می‌کنند. هرچند جدا کردن وجوه نظری و عملی در پژوهش‌ها دشوار است، اما این موضوع نباید به قیمت نادیده گرفتن ابعاد نظری تمام شود. از طرفی، حوزه کتابداری و علم اطلاعات و کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی اکنون با مسائل و مشکلات زیادی روبرو هستند. به نظر می‌رسد یکی از مهم‌ترین دلایل این مسائل و ناهماهنگی‌ها کم توجهی به ابعاد نظری و بنیادین این حوزه است.

این مسئله به هنگام مطالعه در مورد ابعاد و مقوله‌های گوناگون کتابداری و علم اطلاعات و توجه به خلاءهای پژوهشی نمایان‌تر می‌شود، به طوری که اکثر پژوهشگران حوزه نظر، نسبت به خلاء معرفتی در حوزه کتابداری و علم اطلاعات هشدار داده‌اند، و ضمن تأکید بر ارتباط عمیق فلسفه و به خصوص «معرفت‌شناسی» با مقوله‌های مختلف کتابداری و علم اطلاعات، مهم‌ترین مشکل و مانع اصلی پیشرفت علمی و شناختی کتابداری و علم اطلاعات را عدم توجه به این بُعد از ابعاد پژوهش دانسته‌اند. نگارنده به هنگام تلاش برای تشخیص اولویت‌های پژوهشی، و به منظور یافتن یک حوزه پژوهشی که از ارزش کار برای مقطع دکتری برخوردار باشد، طبق توصیه اندیشمندان و پژوهشگران، منابع و متون زیادی را مورد بررسی و کاوش قرار داد. اندیشمندان زیادی بزرگترین مشکل حوزه کتابداری و علم اطلاعات را غفلت از «معرفت‌شناسی» ذکر کرده بودند، از این رو، انگیزه این پژوهش قبل از هرچیز به تلاش برای پُر کردن خلاء معرفت‌شناختی در حوزه کتابداری و علم اطلاعات برمی‌گردد؛ که در نهایت از یک طرف، نظر به مقتضیات

اخص‌نگری در پژوهش‌های علمی، و از طرف دیگر، با توجه به علاقه پژوهشگر به مطالعات و مدیریت علم و پژوهش، به خصوص با رویکرد کتاب‌شناختی، ضرورت‌های توجه به «معرفت‌شناسی» در علم‌سنجی به عنوان موضوعی که امروزه در تمام دنیا و از جمله در ایران به شدت مورد توجه قرار گرفته است، و از آن جا که علم‌سنجی تاکنون با رویکرد معرفت‌شناختی مورد بررسی قرار نگرفته بود، بر علم‌سنجی متمرکز شد.

مطالعه زیاد و تأمل بر متون مربوط به مبانی نظری حوزه کتابداری و علم اطلاعات، بر نگارنده روشن ساخت که رویکردهای مختلف فلسفی و معرفت‌شناختی، نقش بسیار مهمی در مقوله‌های گوناگون کتابداری و علم اطلاعات^۱، از جمله حوزه‌های سنجشی (کتاب‌سنجی، علم‌سنجی، اطلاع‌سنجی و وب‌سنجی) ایفا می‌کنند. تا آن جا که مطمئن شد بررسی محاسن و معایب رویکردهای معرفت‌شناختی نسبت به این حوزه‌ها و توسعه دانش نظری و فلسفی در حوزه‌های سنجشی به درک و فهم بهتر محدودیت‌ها منجر می‌شود و مزایای رویکردهای مختلف را در ارائه راهکارهایی برای برون رفت از وضعیت‌های بحرانی نمایان خواهد ساخت.

در متون کتابداری و علم اطلاعات اشاره شده که همه پژوهش‌ها چه در داخل و چه خارج از حوزه کتابداری و علم اطلاعات، متأثر از مکاتب و سنت‌های فلسفی است (یورلند^۲، ۲۰۰۸). این در حالی است که بررسی متون نشان می‌دهد که در حوزه کتابداری و علم اطلاعات کمتر به این مسئله توجه شده و یکی از مشکلات این حوزه تأکید بیشتر بر جنبه‌های عملی، و کمتر پرداختن به رویکردهای کل‌نگر و جامع و غفلت از تأمل فلسفی و نظری در روند فعالیت‌های عملی است. این نکته‌ای است که برخی پژوهشگران (مانند باتلر^۳، ۱۳۵۸؛ کرایست^۴، ۱۳۶۵؛ یورلند، ۱۳۸۱ الف، ب و ج؛ موکهرجی^۵، ۱۳۸۲؛ شرا^۶، ۱۳۸۲؛ باکلند^۷، ۱۳۸۳) نیز بر آن صحه گذاشته‌اند. از این رو، معلوم شد که کتابداری و علم اطلاعات به شدت نیازمند ژرف‌اندیشی و تأمل بنیادین در فعالیت‌ها و رویکردهای خود

۱. مانند فهم و درک ما از اطلاعات و نظریه‌های آن، نگرش به اسناد و نقش آن در ارتباط، گزینش اطلاعات، نظریه‌های مربوط به کارکردهای نظام‌های اطلاعاتی، نقش متخصصان اطلاعاتی، بازیابی اطلاعات، تحلیل موضوعی، رده‌بندی و سازماندهی اطلاعات، استفاده‌کنندگان از اطلاعات، شناخت آنها، و رفتار اطلاعاتی آنان.

2. Hjørland
3. Butler
4. Christ
5. Mukherjee
6. Shera
7. Buckland

است.

در این بین، بررسی پیشینه‌ها بیانگر آن است که به طور کلی در مورد بنیان‌های فلسفی و نظری علم‌سنجی به عنوان یکی از مقوله‌های پژوهشی نسبتاً نوظهور که امروزه علاوه بر کتابداری و علم اطلاعات در تمام حوزه‌های علمی و در سطوح ملی و بین‌المللی مورد توجه قرار گرفته، مطالعه چندانی صورت نگرفته است، به گونه‌ای که می‌توان ادعا کرد که علم‌سنجی تاکنون با رویکرد معرفت‌شناختی مورد مطالعه قرار نگرفته است. از این رو، به منظور درک عمیق‌تر مبانی، خاستگاه‌ها، ریشه‌ها و بررسی جایگاه علم‌سنجی در عصر حاضر، لازم است ماهیت و منشاء برداشت‌هایی که در این حوزه وجود دارد با رویکردی معرفت‌شناختی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

یکی از مصادیق دانش ناقص و یک‌سویه، این نکته است که یک پژوهشگر در حالی که از مبنا، کلیت و هدف یک مسئله یا موضوع کم‌اطلاع یا بی‌اطلاع باشد، در مورد جزئیات آن با اطمینان نظر بدهد؛ یا دستاوردهای آن را با اطمینان کامل در عمل به کار بگیرد. حوزه علم‌سنجی هم مانند حوزه کتابداری و علم اطلاعات، آن گونه که باد^۸ (۱۳۸۱، ص ۳۳۸) ابراز می‌دارد، خواه از آن آگاه باشیم یا نباشیم، بر اساس انبوهی از تصورات و پیش‌فرض‌ها بنا شده است. پیش‌فرض‌های فرانظری شامل امور مفروضی هستند که به صورتی کم و بیش هشیارانه یا ناآگاهانه و اعم از این که کاربران و پژوهشگران نسبت به آن‌ها آگاه باشند یا نباشند، در ورای فعالیت‌های نظری، تجربی و عملی حضور دارند و حتی بدیهی فرض می‌شوند. این پیش‌فرض‌ها و تصورات در طول زمان شکل گرفته و بر روی هم انباشته شده‌اند. از آنجایی که بازاندیشی در مورد گذشته همیشه به درک بهتری از وضعیت جاری منجر شده است، به پرسش گرفتن پیش‌فرض‌ها و اهداف، و بررسی مجدد آنها در حوزه علم‌سنجی و فراهم نمودن زمینه‌ای برای تحلیل پیش‌فرض‌های بنیادی، به ادراک بهتر وضعیت کنونی در این حوزه می‌انجامد و جایگاه این حوزه را روشن‌تر خواهد ساخت.

باد (۱۹۹۵) در بررسی سیر تاریخی شکل‌گیری حوزه کتابداری و علم اطلاعات بیان می‌دارد که مبانی اندیشه در این رشته ریشه در جبرگرایی^۹ (اصل موجبیت) دارد که جزء ذاتی رویکرد اثبات‌گرایی^{۱۰} است. وی یادآوری می‌کند که ارزیابی و بازنگری در این حوزه

8. Budd

9. Determinism

10. Positivism

می‌تواند با این شناخت آغاز شود که بسیاری از رفتارهای آدمی که در این رشته مورد مطالعه قرار می‌گیرند، جنبه جبری و قطعی ندارند. در این صورت بنیان بسیاری از پژوهش‌های اثبات‌گرایانه در حوزه کتابداری و علم اطلاعات سست می‌شود. هرچند علم-سنجی در انحصار متخصصان کتابداری و علم اطلاعات نیست، اما با توجه به حجم و روش‌های پژوهش در علم‌سنجی که بیشتر کمی‌گرا و پوزیتیویستی است، به نظر می‌رسد نکاتی را که باد درباره کتابداری و علم اطلاعات اذعان داشته است، می‌توان به علم‌سنجی نیز تعمیم داد.

از آنجایی که مدت‌هاست کارآمدی و کفایت رویکردهای پوزیتیویستی صرف، برای حل مسائل پیچیده عصر حاضر، به خصوص ابعاد اجتماعی و انسانی آن، توسط پژوهشگران مورد سؤال واقع شده، مسئله این است که با مطالعه عوامل تأثیرگذار بر پیدایش و گسترش علم‌سنجی در طول تاریخ این حوزه، و بررسی معرفت‌شناختی مفاهیم، اندیشه‌ها، پیش‌فرض‌ها و نظریه‌های آن، چگونه می‌توان مبانی و موانع معرفت‌شناختی این حوزه را به گونه‌ای دقیق‌تر بازشناخت. پرسش بعدی این است که با وجود و پذیرش مفاهیمی مانند عدم قطعیت، ابهام، نسبی‌گرایی و مانند آنها، که امروزه رویکردهای غالب به حساب می‌آیند و تفسیر و هرمنوتیک که در مطالعات اجتماعی و انسانی جایگاه ویژه‌ای یافته است، جایگاه معرفت‌شناختی حوزه علم‌سنجی نسبت به مبانی معرفتی عصر حاضر و در میان دیگر حوزه‌های علم و معرفت در کجا قرار دارد؟ و نظرگاه‌های مختلف معرفت-شناختی نسبت به حوزه علم‌سنجی چه تأثیری بر روند پیدایش و گسترش این حوزه داشته و دارد؟

فرض نگارنده بر این است که دانش کنونی در حوزه علم‌سنجی به دلیل تأکید زیادی که بر کمی‌گرایی و تجربه‌گرایی صرف دارد، ممکن است در سنجش مؤلفه‌های کمی موفق باشد، اما احتمالاً قادر نیست مؤلفه‌های کیفی، اجتماعی و انسانی را در این حوزه به خوبی مورد سنجش قرار دهد. به این ترتیب چاره چیست؟ رویکرد ابتدایی برای دستیابی به پاسخ مسئله پژوهش، توجه به مطالعات کیفی تاریخ، فلسفه، جامعه‌شناسی و دیگر ابعاد بنیادین علم، و تلفیق آنها در قالب علم‌پژوهی یا مطالعات علم به عنوان مبانی علم‌سنجی است که از رویکرد کمی و عمل‌گرایانه‌تری برخوردار است.

تمامی حوزه‌های دانش در راستای کارآمدی و پویایی خود در پاسخگویی به نیازها و مسائل در هر عصر و زمان، پیوسته باید خود را با دانش و معرفت روز هماهنگ و روزآمد

نمایند و علم‌سنجی هم از این قاعده مستثنی نیست. از این رو، در این کتاب سعی بر آن است تا ضمن بررسی مبانی معرفت‌شناختی علم‌سنجی و تأکید بر کشف و تحلیل ریشه‌های معرفت‌شناختی مفروضات علم‌سنجی، با بهره‌گیری از رویکردهای معرفت‌شناختی نوین و پست‌مدرنیستی، تاریخی، تفسیری و انتقادی، مبانی و جایگاه معرفت‌شناختی علم‌سنجی بازنگری و بازسازی گردد. این کار در راستای جامعیت بخشیدن و روزآمد ساختن اندیشه علم‌سنجی و دستیابی به الزامات معرفت‌شناختی برای جهت‌گیری آینده این حوزه صورت می‌گیرد.

ضرورت و اهمیت کار

ضرورت‌ها و اهمیت مسئله‌ای که در این کتاب طرح شده، قبلاً و در قالب رساله دکتری نگارنده (حیدری، ۱۳۸۸ب) تدوین شده است. اهمیت این کار از دو بُعد قابل بررسی است:

الف) ضرورت‌های توجه به معرفت‌شناسی در کتابداری و علم اطلاعات و حوزه‌های سنجشی؛ و
 ب) ضرورت‌های بازسازی نظریه علم‌سنجی، با توجه به نقدهایی که نسبت به استفاده از فنون، شاخص‌ها و رویه‌های آن در عمل صورت می‌گیرد.
 در ادامه هریک از این مقوله‌ها به طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفته است.

الف) ضرورت‌های توجه به معرفت‌شناسی در کتابداری و علم اطلاعات

«مهم‌تر آن است که کار عملی کنیم تا این که وقت خود را با نظریه‌پردازی بگذرانیم». این گفتار آر. اسنل^{۱۱} که در سال ۱۹۶۴ در کنگره بین‌المللی اطلاع‌رسانی در رم بیان و با ابراز احساسات شدید حاضران در جلسه مواجه شده بود، بیانگر نگاه عملگرایانه کتابداران در طول تاریخ کتابداری است. این نگرش عملگرایانه که تک‌بُعدی و ساده لوحانه به نظر می‌رسد، یکی از دلایل کم‌توجهی به ابعاد معرفت‌شناختی کتابداری و علم اطلاعات است که چارچوب نظری این حوزه را با چالش‌ها و انتقادهایی همراه ساخته است. در مقابل کسانی که نظر و عمل در هر حوزه را جدایی‌ناپذیر می‌دانند، اغلب این سخن کورت

لوین^{۱۲} (۱۹۴۷-۱۸۹۰م.) را مورد تأکید و استناد قرار می‌دهند که: «هیچ چیز عملی‌تر از یک نظریه خوب نیست» (مساوات، ۱۳۶۲، ص ۱۰۴).

هرچند مطالعات معرفت‌شناختی اندکی در حوزه کتابداری و علم اطلاعات صورت گرفته است؛ اما ضرورت توجه به معرفت‌شناسی در این حوزه اندیشه تازه‌ای نیست، به طوری که پژوهشگرانی مانند تیلور^{۱۳}، ساراسویک^{۱۴}، بلکین^{۱۵}، اینگورسن^{۱۶} و یورلند معتقدند که مطالعه مسائل حوزه کتابداری و علم اطلاعات با رویکرد معرفت‌شناختی در پیشرفت آینده این علم اهمیت اساسی دارد (یورلند، ۲۰۰۰b). از طرفی شرا (۱۳۸۲، ص ۷۶) بر آن است که دلیل اصلی این که کتابداری و علم اطلاعات به منزله یک علم پیشرفت چندانی نکرده، این است که کتابداران ارتباط میان آنچه را که در این رشته می‌آموزند، نمی‌دانند و به احتمال زیاد بزرگ‌ترین مانع پیشرفت کتابداری و علم اطلاعات نداشتن آگاهی نسبت به «معرفت‌شناسی» است.

علاوه بر ضرورت توجه به معرفت‌شناسی، بحث جدیدی که در مورد رابطه معرفت-شناسی و کتابداری و علم اطلاعات، مطرح می‌شود، همسویی نسبت به تحول در رویکردهای معرفت‌شناختی است؛ زیرا توجه سنتی نسبت به شناخت، تحت تأثیر رویکردهای خردگرایانه بوده است که در درون ذهن جریان دارد، اما اندیشه‌های جدیدتر نسبت به مطالعات معرفت‌شناختی، بر نقش فرهنگ و قلمرو عوامل خاص تأکید دارد (یورلند، ۱۳۸۱ب، ص ۱۴۸).

در این راستا یورلند (۱۳۸۱ج، ص ۴۲۶) دو ادعای بنیادی در مورد رابطه کتابداری و علم اطلاعات با دیدگاه‌های معرفت‌شناختی مطرح می‌کند. یکی این که بین مسائل کتابداری و علم اطلاعات و رویکردهای معرفت‌شناختی وابستگی تنگاتنگی وجود دارد. بنابراین، کتابداری و علم اطلاعات می‌تواند از شناخت مکاتب بنیادین معرفت‌شناسی، مطالب زیادی بیاموزد. دوم این که کتابداری و علم اطلاعات برای غلبه بر مشکلات خود باید جهت‌گیری خود را به سوی هم‌خانوادگی با مکاتب معرفت‌شناختی تاریخ-مدار تغییر دهد. یورلند (۱۳۸۱ج، ص ۴۲۹) در بیان رابطه بین کتابداری و علم اطلاعات و معرفت-شناسی تا آن جا پیش می‌رود که ابراز می‌دارد: «من گاهی برای بیان این که کتابداری و علم

12. Kurt Lewin
13. Tylor
14. Saracevic
15. Belkin
16. Ingwerson

اطلاعات نوعی معرفت‌شناسی کاربردی است، و سوسه می‌شوم». از این رو دیدگاه‌های مختلف معرفت‌شناختی تأثیری بنیادین بر نظریه‌های مربوط به حوزه کتابداری و علم اطلاعات دارند. به طوری که یورلند (۱۳۸۱ الف) ادعا می‌کند که معرفت‌شناسی بر همه پرسش‌های اساسی در کتابداری و علم اطلاعات تأثیری عمده دارد. جدول ۱-۱ تأثیر برخی از رویکردهای معرفت‌شناختی را بر کتابداری و علم اطلاعات به گونه‌ای کلی نشان می‌دهد. تأثیر پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی به یک حوزه خاص محدود نمی‌شود، به طوری که پیش‌فرض‌های تلویحی فلسفی نه تنها در پس کارهای متخصصان اطلاعات، بلکه در ورای رفتار متخصصان حوزه علم‌سنجی هم وجود دارد.

جدول ۱: تأثیر رویکردهای معرفت‌شناختی بر کتابداری و علم اطلاعات

کاربرد در کتابداری و علم اطلاعات	رویکرد معرفت‌شناختی
علم‌سنجی / کتاب‌سنجی، سنت‌های حاکم پژوهشی در اطلاع‌یابی، مطالعات استفاده‌کنندگان، رده‌بندی دیویی.	تجربه‌گرایی و پوزیتیویسم
سنت‌های پژوهشی حاکم بر پژوهش‌های رده‌بندی مانند تحلیل چهریزه‌ای رانگاناتان.	خردگرایی
مطالعه تاریخ کتابخانه‌ها، محمل‌های اطلاعاتی، رده‌بندی	تاریخ‌گرایی
رده‌بندی کتابخانه کنگره	عمل‌گرایی و مصلحت‌گرایی
مبانی نظری حوزه، تعامل شخصی در نظریه مرجع، مصاحبه مرجع (تفسیر کتابدار از سؤال مراجعه‌کننده)، بازیابی اطلاعات، نمایه‌سازی و بازیابی اطلاعات کتابشناختی	پدیدارشناسی

ب) ضرورت‌های بازسازی نظری علم‌سنجی

اصولاً بررسی مبانی نظری و معرفتی در تک‌تک حوزه‌های علوم، یک گام اساسی در پیشبرد هر علم و یک کار ضروری و مداوم به حساب می‌آید؛ و هر حوزه‌ای که از این مسئله غافل شود، دچار نقصان و ناکارآمدی خواهد شد. علم‌سنجی یکی از حوزه‌هایی است که تاکنون با این رویکرد مورد بررسی قرار نگرفته است. از طرفی عمل به توصیه پژوهشگران این حوزه در ایجاد توازن در عمل و نظر (ون ران^{۱۷}، ۱۹۹۷)، مستلزم توجه به معرفت‌شناسی علم‌سنجی است.

همان‌طور که پیش‌تر هم اشاره شد، با توجه به مطالعات اولیه و بررسی اجمالی متون،

به نظر می‌رسد دانشی که اکنون در حوزه علم‌سنجی وجود دارد، به دلیل تأکید زیاد آن بر کمی‌گرایی و تجربه‌گرایی صرف در سنجش مؤلفه‌های کمی و انسانی، نیاز به بازاندیشی و بازسازی دارد. اهمیت این مسئله هنگامی روشن‌تر می‌شود که بدانیم برداشت پژوهشگران از مفاهیم پایه به عنوان پیش‌فرض و اصول بدیهی، نتایج کلیه پژوهش‌های هر حوزه را هدایت خواهد کرد. از طرفی فزونی مسائل مربوط به حوزه علم‌سنجی که پیش‌روی پژوهشگران آن قرار دارد، نیاز به شناخت بنیادی از این حوزه را ضروری ساخته است. بررسی این حوزه با رویکرد معرفت‌شناختی سبب خواهد شد تا پیش‌فرض‌هایی که مبنای نظر و عمل در حوزه علم‌سنجی است و توسط صاحب‌نظران این حوزه به کار گرفته می‌شود، شناسایی شود، مورد ارزیابی جدی قرار بگیرد، و در صورت لزوم، بازسازی و تکمیل و بنیادهای استوارتری به دست داده شود.

شناسایی مبانی تاریخی و معرفت‌شناختی، تبیین علم‌سنجی در چارچوب مطالعات علم، علم‌اطلاعات یا در بین دیگر حوزه‌های دانش، و تلاش در جهت برطرف نمودن موانع و محدودیت‌های معرفت‌شناختی علم‌سنجی، با بهره‌گیری از رویکردهای نوین معرفت‌شناختی؛ و کمک به ارتقاء کیفی علم‌سنجی با هماهنگ‌سازی آن با رویکردهای نوین معرفت‌شناختی، به منظور کارآمدسازی آن در عصر کنونی، یکی دیگر از مهم‌ترین ضرورت‌ها و فوائد مطالعه علم‌سنجی با رویکرد معرفت‌شناختی است.

به کارگیری فنون، روش‌ها و شاخص‌های علم‌سنجی مستلزم آگاهی از ابعاد، حد و حدود و بُرد معرفتی استفاده از این ابزارهاست؛ دستیابی به چنین دانشی مستلزم توجه به معرفت‌شناسی علم‌سنجی است. از طرفی، ارزیابی میزان روایی دستاوردهای علم‌سنجی و چگونگی استفاده از این دستاوردها موضوعی است که امروزه جوامع مختلف با آن دست و پنجه نرم می‌کنند. در این راستا، سؤالات زیادی را می‌توان طرح کرد که بایستی در بررسی معرفت‌شناختی علم‌سنجی مورد توجه قرار بگیرند.

به نظر می‌رسد که نوع معرفت در علم‌سنجی با رویکردهای گذشته معرفت‌شناسی که تا حدودی سنتی و منسوخ یا دست‌کم تک‌بعدی است، پیوند دارد؛ در حالی که جامعیت ارزیابی‌های علم‌سنجی مستلزم استفاده از تمام دانش‌ها و تغذیه از معرفت‌شناسی روز است. از این رو، می‌توان پرسید که آیا شیوه‌های کنونی سنجش برون‌دادهای علمی با دیدگاه‌های معرفت‌شناختی روز همخوانی و هماهنگی دارد؟

ایده علم‌سنجی در طول زمان شکل گرفته و توسعه یافته است. این اندیشه

دستاوردهای زیادی برای افراد، گروه‌ها، سازمان‌ها، دولت‌ها و به طور کلی در سطح جهان داشته و دارد. در تقابل با این دستاوردها، انتقادهای زیادی هم در رابطه با استفاده از علم-سنجی در ارزیابی فعالیت‌های علمی- پژوهشی، میزان معرفت‌بخشی و روایی یافته‌های این حوزه وارد شده؛ و باعث تردید در مبانی و چارچوب نظری آن گردیده است، به طوری که امروزه این سؤال پیش آمده که آیا به راستی هر آنچه که در علم‌سنجی صورت می‌گیرد، مبنای مستحکم و علمی دارد و از منطق خاصی پیروی می‌کند (منظور معرفت‌بخش بودن آن است)، یا مبتنی بر عادت و اقتباس و برگرفته از رویکردهای سنتی (یا شاید منسوخ) معرفت‌شناسی است؟ از این رو، بازاندیشی، بازنگری و بازسازی این اندیشه از طریق بررسی مبانی تاریخی و تحلیل جایگاه کنونی آن در میان دیگر حوزه‌های دانش، سبب استفاده بهینه از این اندیشه در زمان حال و آینده می‌شود؛ و ارتقاء چارچوب نظری علم‌سنجی، به درک بهتر آن و به کارگیری درست آن در عمل، منتهی خواهد شد. این مسئله به خصوص هنگامی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که بدانیم امروزه استفاده از روش‌ها، شاخص‌ها و فنون علم‌سنجی با سؤالات نظری و عملی زیادی روبه‌رو شده که میزان روایی و اساس به کارگیری این سنجه‌ها را مورد تردید قرار داده است.

اهداف این کتاب

هدف اصلی این کتاب تحلیل مبانی و جایگاه معرفت‌شناختی علم‌سنجی در عصر حاضر است. این هدف قبلاً در قالب رساله دکتری نگارنده (حیدری، ۱۳۸۸ب) ارائه شده است. منظور از انجام این کار عبارت است از: تبیین و روشن‌تر نمودن مفاهیم، زیربنای نظری و اساس حوزه علم‌سنجی و تعیین جایگاه آن در حوزه مطالعات علم، کتابداری و علم اطلاعات، دیگر حوزه‌های سنجشی، سایر حوزه‌های دانش، و به طور کلی در عصر حاضر و در جامعه اطلاعاتی و معرفتی، و روشن نمودن افق‌های آینده این حوزه. مطالعه خاستگاه تاریخی و معرفت‌شناختی اندیشه‌ها و نظریه‌های حوزه علم‌سنجی به منظور شناسایی عناصر تأثیرگذار در این روند و رسیدن به یک برداشت جامع از این حوزه، باعث درکی عمیق‌تر از حوزه علم‌سنجی می‌شود و ریشه‌های شکل‌گیری این مفهوم و تنوع دیدگاه‌ها را روشن می‌نماید و برداشت ما را از این حوزه دقیق‌تر خواهد کرد. اهداف فرعی فهرست‌وار عبارتند از:

۱. شناسایی رابطه معرفت شناسی و علم سنجی؛
۲. روشن نمودن بنیان‌های تاریخی و معرفت‌شناختی علم سنجی؛
۳. تبیین جایگاه علم سنجی و درک عمیق‌تر آن در چارچوب مطالعات علم، کتابداری و علم اطلاعات، دیگر حوزه‌های سنجشی و در بین سایر حوزه‌های دانش؛
۴. شناسایی نقاط قوت و ضعف، میزان روایی و قابلیت روش شناسی و دستاوردهای حوزه علم سنجی؛ و
۵. تحلیل رابطه علم سنجی با رویکردهای نوین معرفت‌شناختی و تعیین جایگاه معرفت‌شناختی مفاهیم، اندیشه‌ها و نظریه‌های حوزه علم سنجی در عصر حاضر و در جامعه اطلاعاتی.

سؤالات اساسی

- رساله دکتری نگارنده (حیدری، ۱۳۸۸ب) در راستای اهداف فوق شکل گرفت. این کتاب هم مانند رساله مذکور بر آن است تا به پرسش‌های اساسی زیر پاسخ دهد:
۱. رابطه معرفت‌شناسی با حوزه علم سنجی چگونه است؟
 ۲. مبانی و خاستگاه تاریخی و معرفت‌شناختی مفاهیم، اندیشه‌ها و نظریه‌های مربوط به حوزه علم سنجی کدامند؟
 ۳. علم سنجی نسبت به مطالعات علم، کتابداری و علم اطلاعات، دیگر حوزه‌های سنجشی و سایر حوزه‌های دانش، چه موقعیتی دارد؟
 ۴. میزان روایی روش‌شناسی و دستاوردها یا قابلیت‌های کاربردی حوزه علم سنجی در حال حاضر چگونه است؟
 ۵. با مطالعه و تحلیل رابطه حوزه علم سنجی و رویکردهای نوین معرفت‌شناختی چه چشم‌اندازی فراروی این حوزه گشوده خواهد شد؟ به عبارت دیگر، رویکردهای نوین چه استلزامات و پیغام‌هایی برای حوزه علم سنجی و جهت‌گیری آینده آن دارد؟

ساختار کلی کتاب

این کتاب هفت فصل دارد و در هر یک از فصل‌های آن اطلاعاتی به ترتیب زیر ارائه شده است:

فصل اول در پاسخ به سؤال چرا معرفت‌شناسی؟ شکل گرفته و با بیان مسئله،

ضرورت و اهمیت، اهداف و سؤالات اصلی این اثر ادامه پیدا کرده است. در فصل دوم مبانی و چارچوب علم‌سنجی مورد بررسی قرار گرفته است و در ادامه با مروری مختصر بر پیشینه مطالعات انتقادی در علم‌سنجی در جهان و ایران، دریچه‌ای به سوی نقد معرفت-شناختی گشوده شده است. فصل سوم به «معرفت‌شناسی و رابطه آن با علم‌سنجی» اختصاص یافته است. همچنین این فصل با توصیفی از هر آنچه که باید در فصول بعدی مورد توجه قرار بگیرد و با توجه به تشریح مفهوم «معرفت‌شناسی علم‌سنجی» به منظور بررسی مبانی و جایگاه آن در فصول بعدی، به عنوان یک نقشه راه، تکمیل شده است.

در فصل چهارم شناسایی «مبانی معرفت‌شناختی علم‌سنجی» مورد توجه قرار گرفته است. سرجمع مطالعات صورت گرفته در فصل‌های قبل، پژوهشگر را بر آن داشت تا این موضوع را با رویکرد مطالعات علم یا علم‌علم آغاز کند. از این رو با توجه به ابعاد مختلف مطالعات علم، قبل از هر چیز، زمینه‌های شکل‌گیری و تطور علم‌سنجی به منظور شناسایی مبانی این معرفت با رویکردهای تاریخی، معرفت‌شناختی و جامعه‌شناختی به علم و دانش، مورد بررسی قرار گرفت. سپس رویکردهای مختلف به مطالعات علم و فناوری بررسی و تمامی رویکردهای فوق در قالب دو رویکرد عمده فیزیکی و شناختی جمع‌بندی شدند. در فصل پنجم مؤلفه‌های تاثیرگذار در روند پیدایش و گسترش مفاهیم، اندیشه‌ها و نظریه‌های علم‌سنجی در قالب دو دوره کلی پیدایش و گسترش؛ شناسایی، دسته‌بندی و ارائه شده‌اند. در دو فصل اخیر بنیان‌های تاریخی و معرفت‌شناختی و نوع معرفت در علم‌سنجی روشن شده است.

از آن‌جا که علم‌سنجی بیشتر مبتنی بر رویکردهای معرفت‌شناختی پوزیتیویستی و عملگرایانه است، ناگزیر باید خود را با توجه به رویکردهای تفسیری، انتقادی و به طور کلی پست‌مدرن به روز و همراه و هماهنگ سازد تا همچنان در عصر حاضر و در آینده، با سیر تحولات جهانی در دیگر حوزه‌ها هماهنگ و همراه گردد. این مهم در فصل ششم و تحت عنوان «جایگاه معرفت‌شناختی علم‌سنجی» مورد توجه قرار گرفته است. در این راستا جایگاه و موقعیت علم‌سنجی در ارتباط با حوزه‌های پایه آن مانند معرفت‌شناسی و مطالعات علم؛ حوزه کتابداری و علم اطلاعات، دیگر حوزه‌های سنجشی، و همچنین وضعیت علم‌سنجی در ارتباط با دیگر حوزه‌های دانش در عصر حاضر و در جامعه اطلاعاتی و در نسبت با حوزه‌های موازی مثل داوری خبرگان^{۱۸}، مورد بررسی و تحلیل

قرار گرفته است.

در فصل هفتم مبانی و جایگاه معرفت‌شناختی علم‌سنجی تحلیل شده است و با توجه به دیدگاه‌های معرفت‌شناختی روز، ویژگی‌های معرفت در عصر حاضر، رابطه علم‌سنجی با آن، و جمع‌بندی مباحث قبلی سعی گردیده تا علاوه بر تبیین جایگاه علم‌سنجی، الگویی برای جهت‌گیری آینده علم‌سنجی و تکامل این حوزه ارائه شود. در آخر هم پیشنهادهایی برای به کارگیری دستاوردهای اثر حاضر و پژوهش بیشتر، ارائه شده است.



مبانی و چارچوب علم‌سنجی

- مقدمه
- تعریف علم‌سنجی
- اهداف علم‌سنجی
- دامنه و گستره موضوعی علم‌سنجی
- کاربردهای علم‌سنجی
- قواعد علم‌سنجی
- روش‌های علم‌سنجی
- شاخص‌های علم‌سنجی
- مروری بر پیشینه مطالعات انتقادی در علم‌سنجی در جهان و ایران
- جمع‌بندی

مقدمه

در این فصل توصیفی از ابعاد و مقوله‌های علم‌سنجی ارائه شده است؛ البته سعی بر آن بوده تا تنها به توصیف صرف اکتفا نگردد و مقوله‌های مورد بررسی در مبانی و چارچوب علم‌سنجی تا حدودی روشن و قابل درک شوند. ناگفته نماند که توصیف پدیده‌ها هم یک نوع تبیین مقدماتی و گام مهمی در راستای تفهم^۱ آنها به حساب می‌آید، زیرا حتی علم در معنای پوزیتیویستی آن هم یک توالی کلاسیک دارد که شامل توصیف، تبیین و پیش‌بینی است. از این رو، نخستین مرحله مطالعه نظری یک علم، توصیف ماهیت، چارچوب، ابعاد و زوایای آن است؛ هرچند هیچ پژوهشی نباید در این گام متوقف بماند؛ به همین خاطر، در آخر این فصل، از مطالعات انتقادی که بسیار به بحث‌های معرفت‌شناختی نزدیک است، برای ورود و نزدیک شدن به ابعاد معرفت‌شناختی علم‌سنجی استفاده شد. مطالعات معرفت‌شناختی در واقع یک قدم جلوتر از رویکرد انتقادی صرف است، زیرا در مطالعات معرفت‌شناختی، پژوهشگر علاوه بر توجه به نقاط قوت و ضعف، بر آن است تا بر اساس استلزامات و تضمّنات رویکردهای معرفت‌شناسی، راهکارهایی برای غلبه بر موانع موجود ارائه کند. به علاوه، با مطالعه انتقادی ابعاد و مقوله‌های علم‌سنجی در این فصل، خلاء معرفت‌شناختی آن نمایان شده است.

از زمان‌های گذشته نسبت به چیستی علم، رده‌بندی، ساختار و فرایند رشد آن، علاقه‌ی زیادی وجود داشته است. این مسئله امروزه گستره و عمق بیشتری یافته و تحت عنوان «مطالعات علم» ابعاد مختلفی پیدا کرده است. فلسفه علم، تاریخ علم و جامعه‌شناسی علم، جنبه‌های کیفی و زمینه‌های نظری این گونه مطالعات‌اند. در مقابل، رویکرد کمی و عملی به مطالعه علم، با عنوان علم‌سنجی شناخته می‌شود. علم‌سنجی اکنون یکی از متداول‌ترین روش‌های ارزیابی فعالیت‌های علمی و مدیریت پژوهش به حساب می‌آید. بررسی کمی تولیدات علمی، سیاست‌گذاری علمی، ارتباطات علمی دانش‌پژوهان، طرح نقشه معرفت‌شناختی و علمی حوزه‌های مختلف دانش، ترسیم ساختار علم و غیره، برخی از موضوعات مطرح شده در این حوزه هستند. در علم‌سنجی ارتباطات علمی و شیوه‌های تولید، اشاعه و بهره‌گیری از اطلاعات علمی به روش غیرمستقیم و از طریق بررسی منابع و

۱. در مقابل تبیین که در علوم طبیعی مطرح است، این مفهوم توسط صاحب‌نظرانی مانند درویزن، دیلتای، یاسپرس و وبر مورد بررسی قرار گرفته است (فرونند، ۱۳۷۲).

مآخذ آنها مورد ارزیابی و سنجش قرار می‌گیرد، به همین خاطر بوکشتاین^۲ (۱۹۹۵) علم‌سنجی را دانش اندازه‌گیری علم تعریف کرده است. در این روش بر مطالعه الگوهای مطالعاتی و پژوهشی در حوزه‌های گوناگون علمی و ارزیابی متون پژوهشی تأکید می‌شود. مطالعات علم‌سنجی همچنین در جستجوی پاسخ به این سؤال اساسی است که تحولات علمی چگونه صورت می‌گیرد و مسیری که هر رشته علمی طی می‌کند، به چه صورت است؟ تحلیل استنادی از مهمترین روش‌های پاسخگویی به این مسائل به حساب می‌آید. علم‌سنجی از طریق بررسی و کشف نظام و ساختار یک حوزه علمی به روش کمی، دستاوردهای یک قلمرو فکری را معین کرده و حتی خطوط احتمالی برای پیشرفت‌های بعدی را پیش‌بینی می‌کند. هر چند علم و پژوهش علمی فعالیتی چند بُعدی است که باید از ابعاد مختلف مورد بررسی قرار گیرد، علم‌سنجی سعی دارد با استفاده از داده‌های کمی مربوط به تولید، توزیع و استفاده از متون علمی، علم و پژوهش علمی را توصیف و ویژگی‌های آن را مشخص کند.

علی‌رغم تاریخچه طولانی مطالعات استنادی، علم‌سنجی به شکل امروزی خود، محصول جوامع صنعتی و مدرن است و با افزایش حجم انتشارات علمی، و برخی ضرورت‌های اقتصادی و تاریخی دیگر از جمله ضرورت ارزیابی و اولویت‌بندی فعالیت‌های علمی و پژوهشی، و رویکردهای غالب معرفت‌شناختی و پژوهشی پس از جنگ جهانی دوم، در دهه ۱۹۷۰ میلادی ظهور کرد و با انتشار مجله‌ای با عنوان «علم-سنجی» در سال ۱۹۷۸، توانست موقعیت خود را به لحاظ علمی در جهان تثبیت کند. قلمرو علم‌سنجی به سرعت در حال گسترش است، به طوری که گستره و دامنه این حوزه با رویکردهای گوناگون قابل بررسی است. علم‌سنجی اکنون به عنوان یکی از رویکردهای اساسی در پاسخگویی به مسائل مطرح شده در حوزه کتابداری و علم اطلاعات، جامعه-شناسی علم و سایر علوم به شمار می‌آید و دارای کاربردهای بسیاری است. از مهم‌ترین کاربردهای آن می‌توان به مطالعه کمی جریان علم به منظور برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری و ارزیابی علمی و پژوهشی و مطالعه تاریخ علم از طریق ترسیم ساختار آن، در رشته‌های تخصصی اشاره کرد، که با کمک نمایه استنادی علوم^۳، نمایه استنادی علوم اجتماعی^۴، نمایه

2. Bookstein

3. Science Citation Index (SCI)

4. Social Sciences Citation Index (SSCI)

استنادی هنر و علوم انسانی^۵ و گزارش‌های استنادی مجلات^۶ میسر می‌شود. اساس کار علم‌سنجی بر بررسی چهار متغیر اصلی استوار است: پدیدآورندگان، انتشارات علمی، استنادها و ارجاعات (براون، گلنزل، شوبرت^۷، ۱۳۷۴، ص ۷۳). ضریب تأثیر^۸، شاخص فوریت^۹، شاخص کهنگی و نیم عمر متون^{۱۰} از مهم‌ترین شاخص‌های سنتی علم‌سنجی به حساب می‌آیند، برخی از پژوهشگران عقیده دارند این شاخص‌ها کیفیت را نادیده می‌گیرند، از این رو به معرفی شاخص‌های جدیدی مانند هرش^{۱۱}، جی^{۱۲}، وای^{۱۳}، تأثیر متیو^{۱۴} و شاخص‌هایی پرداخته‌اند که متعلق به کشورهای خاص هستند و با تعدیل و بومی کردن معیارهای سنجش علم، سعی دارند در سنجش تولیدات علمی، جنبه‌های کیفی را هم در کنار ابعاد کمی مورد توجه قرار دهند (عمرانی، ۱۳۸۶). علم‌سنجی در طول چهار دهه‌ای که از عمر آن می‌گذرد، علاوه بر دستاوردهایی که در ارزیابی منابع علمی داشته است، مانند هر روش یا حوزه پژوهشی دیگر، با مسائل و مشکلات زیادی مواجه بوده که برخی از آنها حل شده و با پاره‌ای از آنها کمابیش دست به‌گیریان است (عصاره، ۱۳۸۴). از مهمترین چالش‌های این حوزه می‌توان به فقر مبانی نظری و معرفت‌شناختی، آشفتگی واژه‌شناختی، مشکلات روش‌شناختی و دشواری‌های خاص حوزه‌ای، اشاره کرد (حیدری، ۱۳۸۶). در ادامه موارد فوق به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته است.

تعریف علم‌سنجی

پیش از ارائه هرگونه تعریفی درباره علم‌سنجی، ابتدا باید مفهوم دو اصطلاح علم و سنجش که اصطلاح علم‌سنجی از ترکیب این دو کلمه به وجود آمده را مورد بررسی قرار داد. بحث درباره علم و سنجش خود مجال جداگانه‌ای می‌طلبند، در این جا فقط در حد اشاره چند نکته راجع به این دو اصطلاح بیان می‌شود. واژه سنجی یا سنجش تا حدودی روشن به نظر می‌رسد و اندازه‌گیری و ارزیابی را تداعی می‌کند، البته در مورد واحد، شیوه

-
5. Art and Human Sciences Citation Index
 6. Journals Citation Reports (JCR)
 7. Braun, Glanzel and Schubert
 8. Impact Factor (IF)
 9. Immediacy Index (II)
 10. Half life
 11. Hirsch Index
 12. G index
 13. Y index
 14. Mathew effect

اندازه‌گیری و آنچه که باید اندازه‌گیری شود، روش‌های گوناگونی وجود دارد که ممکن است مورد توافق همگان نباشد. اما نقطه اصلی اختلاف در علم‌سنجی، در مفهوم علم نهفته است. این مفهوم از قدیم به صورت‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفته و معانی مختلفی برای این اصطلاح ارائه شده است. در منطق ارسطو علم صورتی از شیء یا پدیده است که در نزد ذهن حاصل می‌شود و فرق عالم و جاهل این است که در ذهن عالم صورت‌هایی وجود دارد که ذهن جاهل فاقد آن است. یا تعریف دیگری از علم آن را نوعی دانش سازمان‌یافته و نظام‌مند می‌داند. برخی تعریف علم را وابسته به روش آن دانسته‌اند. بالاخره این که مفهوم علم را برخی از دانشمندان در قرون اخیر به علوم پایه و طبیعی که مبتنی بر حس، مشاهده و تجربه است، محدود کرده‌اند. هرچند این دیدگاه مورد توافق همگان نیست، اما به هر حال این رویکرد بر انتخاب واژگان در حوزه‌های تخصصی و به ویژه اصطلاح علم‌سنجی بی‌تاثیر نبوده است. امروزه هم این تفاوت نگرش‌ها، تعریف و تعیین گستره و قلمرو علم‌سنجی را دشوار ساخته است. نکته با اهمیت دیگر در توجه به تعریف علم، این نکته است که در حوزه کتابداری و علم اطلاعات منظور از علم، در واقع اطلاعات علمی و دانش مدون و مضبوط است و نه هر علمی. بنابراین، علمی که مدون و مضبوط نشده باشد، سنجش و ارزیابی آن دشوار است.

آن گونه که در متون آمده، اصطلاح «علم‌سنجی» (مشتق شده از واژه روسی ناکومتريا^{۱۵}) ابتدا در شرق ظهور یافته و به عنوان مطالعه اندازه‌گیری پیشرفت‌های علمی و فناوریانه تعریف شده است (اگه^{۱۶} و روسو^{۱۷}، ۱۹۹۰). علم‌سنجی از نظر لغوی به معنای دانش اندازه‌گیری علم است، و به زبان ساده به مطالعه جنبه‌های کمی علم به منظور برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری پژوهشی یا اقتصادی در امر پژوهش‌های فردی، گروهی، سازمانی، ملی یا بین‌المللی، اطلاق می‌شود. این اصطلاح اساساً به منظور مطالعه تمامی جنبه‌های نوشتاری علم و فناوری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در بسیاری از متون، واژه علم‌سنجی مترادف کتاب‌سنجی به کار رفته است، در حالی که برخی پژوهشگران کتاب‌سنجی را کل‌نگرتر از علم‌سنجی می‌دانند و تعدادی از آنان نظری درست بر عکس این قضیه دارند. به هر حال در این روش از ابزارهایی مانند آمار و روش‌های اندازه‌گیری برای تعیین معیارهای رشد و توسعه علوم و سطوح گسترش و تأثیر

15. Naukometria

16. Egghe

17. Rousseau

و تأثر آن در جوامع مختلف بشری استفاده می‌شود؛ اما بی‌گمان ریشه مفهوم علم‌سنجی را باید در مفاهیم مرتبط دیگر یعنی کتاب‌سنجی و اطلاع‌سنجی ردیابی نمود. کلیه این مفاهیم، در حوزه پژوهش‌های کمی کتابداری و علم اطلاعات از یک سو و مطالعات استنادی از سوی دیگر، قرار دارند. علم‌سنجی از نظر لغوی به معنای «اندازه‌گیری علم» است و در واقع به معنای «کاربرد روش‌های آماری (به‌ویژه روش‌های کتاب‌سنجی) به عنوان ابزاری برای ارزیابی تولیدات علمی» است. براون، گلنزل و شوبرت (۱۹۸۵؛ نقل در عصاره، ۱۳۷۶ب) عقیده دارند که علم‌سنجی عبارت از یک سلسله روش‌های کمی است که علم را به عنوان یک فرایند اطلاعاتی مورد مطالعه قرار می‌دهد.

علم‌سنجی به طور معمول به عنوان مطالعه کمی علم و فناوری تعریف شده است، برای مثال در شماره‌ای از «مجله جامعه امریکایی علوم و فناوری اطلاعات»^{۱۸} درباره شاخص‌های علم و فناوری، ون ران (۱۹۸۸) یادآوری می‌کند که فناوری‌سنجی^{۱۹} رشته‌ای مجزا از علم‌سنجی است و گستره موضوعی آن به توسعه و استفاده از روش‌های آماری در علوم فیزیک، شیمی و مهندسی اختصاص دارد (نقل در هود^{۲۰} و ویلسون^{۲۱}، ۲۰۰۱). در مقابل دیوداتو^{۲۲} (۱۹۹۴) اظهار می‌دارد که تحلیل آماری و ریاضی الگوهای پژوهشی در علوم فیزیک و زیست‌شناسی را علم‌سنجی گویند. برخی به کارگیری روش‌های کتاب‌سنجی را در علم به صورت ساده علم‌سنجی می‌نامند. به هر حال علم‌سنجی به تحلیل ساختار و توسعه، ارتباطات علمی، رفتارهای اطلاعاتی و سیاست‌گذاری دولت‌ها در ارتباط با علم می‌پردازد. همچنین آن را علم علوم^{۲۳} نامیده‌اند. تیگ-ساتکلیف^{۲۴} (۱۹۹۲) تعریف دیگری از علم‌سنجی ارائه کرده است: علم‌سنجی به مطالعه جنبه‌های کمی علم به عنوان یک رشته یا یک فعالیت اقتصادی می‌پردازد. علم‌سنجی بخشی از جامعه‌شناسی علم است و در سیاست‌گذاری علمی به کار گرفته می‌شود. تمامی مطالعات کمی فعالیت‌های علمی شامل انواع انتشارات را در بر می‌گیرد و همپوشانی بالایی با کتاب‌سنجی دارد (نقل در هود و ویلسون، ۲۰۰۱، ص ۲۹۹).

18. Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)

19. Technometrics

20. Hood

21. Wilson

22. Diodato

23. Science of Sciences

24. Tague-sutcliffe

تعریف دیگر علم‌سنجی از انتشارات الزویر ساینس^{۲۵} (۱۹۹۲) است: یافته‌های پژوهشی در ارتباط با جنبه‌های کمی و ویژگی‌های علم. تأکید بیشتر بر روی تحقیقات در راستای توسعه سازوکار علم، که با ابزار و روش‌های ریاضی و آمار مورد بررسی قرار می‌گیرند (نقل در دیوداتو، ۱۹۹۴). دیوداتو (۱۹۹۴) مطالعه کمی و ریاضی علم و فناوری را علم‌سنجی می‌داند. بوکشتاین (۱۹۹۵؛ نقل در عصاره، ۱۳۷۶ب) علم‌سنجی را به روشنی تعریف می‌کند و آن را «دانش اندازه‌گیری علم» می‌نامد. *دائرةالمعارف بین‌المللی علوم اجتماعی و رفتاری*، علم‌سنجی را این گونه تعریف می‌کند: «مطالعه جنبه‌های کمی ارتباطات علمی، عملیات تحقیق و توسعه و سیاست‌های علوم و فناوری» (لیدزدورف^{۲۶}، ۲۰۰۱؛ نقل در یورلند و نیکولیسن^{۲۷}، ۲۰۰۶). *دائرةالمعارف ویکی‌پدیا*^{۲۸} (۲۰۱۰) نیز علم‌سنجی را دانش اندازه‌گیری و تحلیل علم می‌داند و معتقد است علم‌سنجی در عمل اغلب با استفاده از روش‌های کتاب‌سنجی به عنوان معیاری برای اندازه‌گیری انتشارات علمی انجام می‌شود.

حافظیان و دیگران (۱۳۸۳) تعریف دیگری از علم‌سنجی به شرح زیر ارائه کرده‌اند: «مطالعه کمی منابع اطلاعاتی (مثل کتاب‌ها، مقالات مجلات، مقالات کنفرانس‌ها، گزارش طرح‌های پژوهشی و غیره) از طریق شیوه‌های تجزیه و تحلیل کتاب‌شناختی و استنادی، نظیر سنجش میزان تولید منابع اطلاعاتی با توجه به تعداد پژوهشگران یا اعضای هیأت علمی، تشخیص میزان استناد به منابع اطلاعاتی علمی در سایر منابع علمی، میزان همکاری علمی پژوهشگران^{۲۹} در سطوح بین‌المللی و مطالعات هم‌استنادی^{۳۰}». علم‌سنجی جنبه‌های کمی تولید و باروری، ترویج و انتشار و نیز استفاده از اطلاعات علمی را به منظور مشارکت در فهم دقیق‌تر سازوکار پژوهش علمی به عنوان فعالیتی اجتماعی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد (داورپناه، ۱۳۸۶، ص ۲۱).

نقطه اشتراک تعاریف موجود در حوزه علم‌سنجی، تجزیه و تحلیل کمی برون‌دادهای علمی و کمی بودن نوع کار است. در این تعاریف آمده است که سنجش و اندازه‌گیری به روش کمی، با استفاده از روش‌های آماری و ریاضی و بر روی تولیدات و انتشارات علمی

25. Elsevier Science

26. Leydesdorff

27. Hjørland and Nicolaisen

28. Wikipedia

29. Co-Authorship

30. Co-Citation

و فناورانه صورت می‌گیرد. تمامی این تلاش‌ها در راستای کمک به برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری علمی، پژوهشی و فناورانه برای اندازه‌گیری، کنترل و مدیریت رشد و توسعه علوم و فناوری صورت می‌گیرد و هدف نهایی ارتقاء وضعیت تولید علم و شناسایی مسیرهای پیشرفت است. با جمع‌بندی تعاریف ارائه شده، در نهایت علم‌سنجی را می‌توان این گونه تعریف کرد: «تجزیه و تحلیل کمی فرایند تولید، توزیع و استفاده از اطلاعات علمی و عوامل مؤثر بر آن، و توصیف، تبیین و پیش‌بینی این فرایند، به منظور برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری، توسعه و آینده‌نگری علمی و پژوهشی و یا اقتصادی در ابعاد فردی، گروهی، سازمانی، ملی و بین‌المللی».

از طرفی باید یادآوری شود که با توجه به این که حوزه علم‌سنجی بدون توجه به تحلیل کیفی دستاوردهای کمی خود، نارسا و ناکافی به نظر می‌رسد و قادر نیست دیدگاهی کلان نسبت به وضعیت علم، پژوهش و فناوری ارائه کند، نگرش صرفاً کمی به حوزه علم-سنجی امروزه با شکست روبه‌رو شده است، به طوری که در شاخص‌ها و معیارهای مورد نظر این حوزه توجه به کیفیت و استفاده از معیارهای کیفی جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده است. بنابراین، می‌توان گفت که تعاریف پیش‌گفته از این حوزه تا حدود زیادی ناقص به نظر می‌رسند و در تعریف علم‌سنجی معاصر، باید آن را از محدودیت کمی کردن صرف مفاهیم رها کرد و توجه به ابعاد کیفی را هم به تعریف آن افزود. از این رو شاید لازم باشد تعریف جدیدی از علم‌سنجی ارائه شود که در آن به جنبه‌های کیفی نیز اشاره گردد.

اهداف علم‌سنجی

به منظور پی بردن به اهداف اصلی و واقعی علم‌سنجی، باید فلسفه وجودی و دلایل ظهور و پیدایش این حوزه از دانش را مورد مذاقه قرار داد. برخی از مهمترین عوامل مؤثر در شکل‌گیری این حوزه، نابسامانی اطلاعاتی، انفجار اطلاعات، رشد تصاعدی متون و ناتوانی پژوهشگران در دسترسی به اطلاعات مناسب و مورد نیاز در میان حجم عظیم اطلاعات، مسائل و محدودیت‌های اقتصادی، رویکردهای روش‌شناختی و توجه عمیق به چگونگی تولید، توزیع و استفاده از دانش مدون و مضبوط بوده است. شناسایی و مطالعه دقیق‌تر روند و چگونگی تولید و توسعه برون‌دادهای علوم به منظور الگوبرداری و استفاده از آن در حمایت هر چه بیشتر از این مقوله و در نهایت حرکت در مسیر اثربخشی بیشتر علم و پژوهش صورت می‌گیرد. در واقع، ظهور علم‌سنجی به خاطر مدیریت مطلوب فرایندهای علمی، پژوهشی و فناورانه بر اساس اطلاعات و شاخص‌های حاصل از

مطالعات این حوزه و پشتیبانی از روند رشد و توسعه علم و فناوری بوده که کمک به توسعه علم و فناوری از مهمترین فوائد آن است. در این راستا پرایس^{۳۱} (۱۹۶۳) هدف علم‌سنجی را عملی نمودن تجزیه و تحلیل کمی علوم (اطلاعات علمی) با استفاده از ریاضیات می‌داند و ون ران (۱۹۹۷) هدف علم‌سنجی را ارتقاء آگاهی و دانش در زمینه رشد علم و فناوری، همچنین در ارتباط با مسائل اجتماعی و سیاسی تعریف می‌کند.

یکی دیگر از اهداف علم‌سنجی ارزشیابی عملکردهای علمی، پژوهشی و فناورانه افراد، گروه‌ها، سازمان‌ها، کشورها و غیره در سطوح ملی و بین‌المللی و تعیین معیارها و شاخص‌هایی برای آن است. در این جا هدف علم‌سنجی ارزشیابی کمی آخرین پیشرفت‌های هر مطلب علمی بنیادی و عوامل مؤثر در گسترش مستمر فعالیت‌های پژوهشی در آن زمینه، خاصه پس از جنگ جهانی دوم بوده است. ارزشیابی کمی برون‌دادهای علوم در ارتباط با مقایسه بیرونی و درونی فعالیت‌های علمی که منجر به باروری و توسعه می‌شود، مسئولان برنامه‌ریزی‌ها را کمک می‌کند تا بتوانند با کمترین هزینه، بیشترین استفاده را از منابع مالی و انسانی ببرند و در بهینه‌سازی ساختار اقتصادی-اجتماعی کشورها مؤثر باشند. زیرا یکی از اهداف اصلی علم‌سنجی، تعیین معیارهایی برای اندازه‌گیری علوم و سنجش جنبه‌های مختلف مدیریتی و سازمانی آن است (سن‌گوپتا^{۳۲}، ۱۹۹۲).

همان‌طور که در تعاریف علم‌سنجی هم به کرات اشاره شده است، هدف تمامی مطالعات و فعالیت‌هایی که در حوزه علم‌سنجی صورت می‌گیرد در راستای مدیریت و پیشبرد علم و فراهم‌آوری اطلاعاتی است که به منظور برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری علمی، پژوهشی و فناورانه مورد نیاز است. این اطلاعات به خصوص در سیاست‌گذاری‌های علمی در سطوح ملی بسیار مورد توجه قرار گرفته و از ابعاد گوناگون اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی زیادی برخوردار است. از این رو بوردیو^{۳۳} (۱۳۸۶، ص ۴۰) هدف علم‌سنجی را بررسی و ارزیابی علم برای سیاست‌گذاری می‌داند.

به عبارت دیگر، می‌توان گفت که هدف کلی علم‌سنجی ایجاد مجموعه‌ای از شاخص‌های توصیف‌کننده فعالیت‌های علمی و پژوهشی به منظور ارزیابی این فعالیت‌ها در سطوح مختلف علمی (دانشگاه‌ها، زمینه‌های موضوعی، کشورها)، و نیل به

31. Price

32. Sengupta

33. Bourdieu

استانداردهای علمی با سرعت و سهولت هرچه بیشتر است (خالقی، ۱۳۸۶، ص ۹۳). علاوه بر این اهداف کلی، علم‌سنجی اهداف خاص دیگری هم دارد. برخی از مهمترین این اهداف عبارتند از:

فهم و درک دقیق‌تر سازوکار پژوهش علمی به عنوان فعالیتی اجتماعی و نمایان ساختن ویژگی‌ها و خصایص علم و پژوهش (داورپناه، ۱۳۸۶، ص ۲۱)؛ حمایت از نوآوران؛

ترغیب پژوهشگران به تلاش هر چه بیشتر؛

ایجاد رقابت سالم در یک دوره زمانی معین؛

ارزیابی صحیح و رتبه‌بندی پژوهشگران، مؤسسات پژوهشی و دانشگاه‌ها، مجلات علمی و کشورها؛

انتخاب صحیح محل تحصیل، پژوهش و مجله مناسب برای چاپ مقاله، پژوهشگر

برتر و غیره؛

توزیع عادلانه امکانات با توجه به تفاوت‌های فردی، گروهی و غیره؛

بهره‌وری مناسب از امکانات و پتانسیل‌های موجود؛

تقویت پژوهش‌های گروهی، بین‌رشته‌ای و چندرشته‌ای؛

ارزیابی هر رشته به طور مجزا از دیگر تخصص‌ها و با توجه به ماهیت هر رشته؛

کمک به سیاست‌گذاری علمی و پژوهشی در کشورهای مختلف؛

بسترسازی علمی جهت نخبه‌پروری؛

ایجاد نظام اطلاعات علمی در ابعاد ملی، منطقه‌ای و جهانی؛

دستیابی به کمیت و کیفیت برون‌دادهای پژوهشی و فناوری (زلفی‌گل و کیانی

بختیاری، ۱۳۸۴، ص ۱۲-۱۳)؛

تعیین و تدوین معیارها و شاخص‌هایی برای تقسیم‌بندی و تخصیص مناسب و

عادلانه بودجه به منظور اقتصادی نمودن فعالیت‌های علمی و پژوهشی؛

ترسیم ساختار حوزه‌های علمی گوناگون و طراحی نقشه علمی یک کشور؛

شناسایی و ارزیابی ارتباطات علمی میان دانشمندان و پژوهشگران؛

ارزیابی متون از طریق بررسی کمی تولیدات علمی و پژوهشی؛

پاسخ به این سؤال که تحولات علمی چگونه صورت می‌گیرد و مسیری که هر رشته

علمی طی می‌کند به چه صورت است؟

دامنه و گستره موضوعی علم‌سنجی

قلمرو علم‌سنجی با رویکردهای گوناگونی، نظیر بررسی دامنه علم‌سنجی در سیر تحولات تاریخی این حوزه، دامنه علم‌سنجی در حوزه مطالعات علم، بررسی دامنه علم‌سنجی در حوزه کتابداری و علم اطلاعات، علم‌سنجی به عنوان یک حوزه میان رشته‌-ای، علم‌سنجی به عنوان یک روش، علم‌سنجی به عنوان بخشی از تک تک حوزه‌های علمی، و بررسی دامنه علم‌سنجی فارغ از هر حوزه دیگر و بر اساس موضوعات و مسائل مطرح شده در خود حوزه، قابل بررسی است. در ادامه هریک از این رویکردها به اختصار مورد توجه قرار گرفته‌اند.

علم‌سنجی در سیر تحولات تاریخی این حوزه

علم‌سنجی را می‌توان از نظر تاریخی در دو دوره زمانی قبل از پیدایش اصطلاح علم-سنجی و بعد از ظهور این اصطلاح تقسیم‌بندی کرد. دوره نخست که با استناد به آثار دیگران شروع می‌شود و با شمارش و تحلیل‌های استنادی ادامه می‌یابد، قدمت تاریخی درازی دارد که ابعاد آن را در یک مطالعه تاریخی، بهتر می‌توان شناخت و البته ابعاد عرضی آن را هم باید به عنوان مکمل آن، در طول تاریخ این دوره ارزیابی کرد. منظور از ابعاد عرضی در واقع مؤلفه‌هایی است که با هم ترکیب شده‌اند و زمینه‌ای برای این مطالعات فراهم نموده‌اند. مؤلفه‌هایی مانند تألیف، استناد، شمارش، روش‌های آماری و ریاضی، مطالعات کمی علم و مواردی از این قبیل و بررسی تاریخی این مؤلفه‌ها بیانگر ابعاد این حوزه خواهد بود. دوبروف^{۳۴} (۱۹۷۸؛ نقل در سن‌گوپتا، ۱۹۹۲) ضمن آن که دامنه و شمول علم‌سنجی را تشریح می‌کند، بر این نکته تأکید دارد که طولانی‌ترین گذشته تاریخی، در ارتباط با علم‌سنجی متکی بر تجزیه و تحلیل شاخص‌های اطلاعاتی رشد و توسعه علوم است. شاخص‌ها و معیارهایی مثل تعداد مقالات، پروانه‌های ثبت اختراع، مجله‌ها، قوانین مربوط به مرور زمان و انتشار اطلاعات علمی، ساختار جریان گردش اطلاعات علمی، فرایندهای استنادی آنها و غیره.

مرحله دوم مطالعات تاریخی علم‌سنجی با پیدایش این اصطلاح در دهه ۱۹۷۰ شروع می‌شود که حوزه علم‌سنجی به عنوان یک روش متداول در سنجش و ارزیابی علم، پژوهش و فناوری معرفی شد و در دهه‌های بعد ابعاد متنوع و گسترده‌ای پیدا کرد.

34. Dobrov

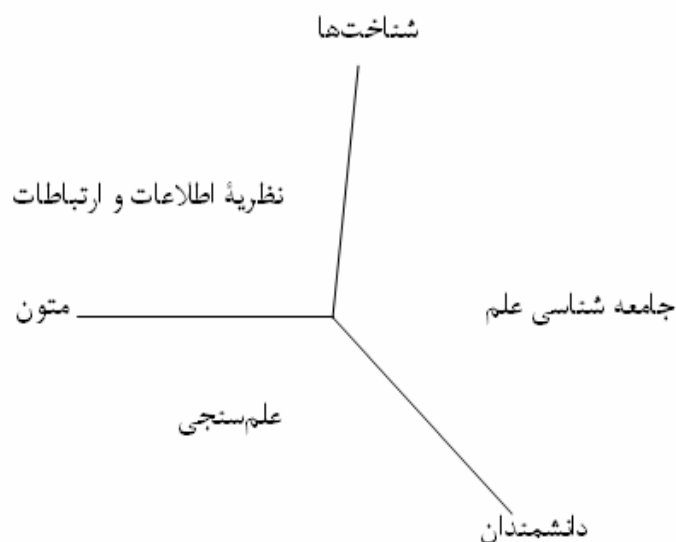
خاستگاه اصلی این دوره اتفاقاتی است که در آن زمان روی داده بود. ون ران (۱۹۹۷) در بررسی وضعیت حوزه علم‌سنجی تأکید می‌کند که توسعه نظام‌مند این حوزه در گرو توازن و تعادل مطالعات کاربردی و پایه و هماهنگی در نظر و عمل است. علم‌سنجی از ابتدا به عنوان یک حوزه کاربردی مطرح شده است به این معنی که علی‌رغم تعامل بالای آن با استفاده‌کنندگان از نتایج این پژوهش‌ها، با پژوهشگران همکار در دیگر حوزه‌ها کمترین تعامل را داشته است، زیرا این پژوهشگران نسبت به یافته‌های علم‌سنجی در ارزیابی فعالیت‌های علمی آنان حالت تدافعی به خود گرفته‌اند. اکنون زمان آن رسیده که با تقویت روش‌شناسی آن و مطالعه بر روی ابعاد بنیادی و نظری، کاستی‌های نظری این حوزه جبران شود. ارتباط و میزان تعامل این حوزه با دیگر مقوله‌های دانش تقویت گردد و در نهایت با برانگیختن علائق پژوهشگران به مطالعه در این زمینه، به روشی با کیفیت، جذاب و پر رونق تبدیل شود.

علم‌سنجی در حوزه مطالعات علم

از آن‌جا که موضوعات مورد توجه در حوزه «مطالعات علم» به دلیل نزدیکی و شباهت جنبه‌های مطالعاتی و پژوهشی این حوزه، بسیار به هم شبیه هستند، پیش از شروع هرگونه پژوهشی ابتدا باید مشخص شود که چارچوب کار مورد نظر در کدام یک از این حوزه‌ها قرار دارد. لیدزدورف (۲۰۰۱) در یک نمودار سه‌بعدی سعی دارد ابعاد سه‌گانه مطالعات علم را که با عنوان «جهان علم» توصیف می‌کند، به نمایش بگذارد. وی بر این باور است که پیش از شروع هرگونه پژوهش در حوزه علم‌سنجی، ابتدا باید روشن شود که پژوهش مورد نظر در کدام یک از ابعاد «جهان علم» قرار دارد. چنان‌چه این نکته نادیده گرفته شود، ممکن است به دلیل شباهت زیادی که موضوعات موجود در جهان علم یا مطالعات علم با هم دارند، این ابعاد به خوبی از یکدیگر متمایز نگردند و بنابراین نتیجه‌گیری و برداشت درستی حاصل نشود. از این رو به منظور تشخیص دقیق چارچوب کاری در پژوهش‌هایی که در حوزه مطالعات علم انجام می‌گیرد چند سؤال را می‌توان مطرح نمود. برای مثال ابعاد نظری مطالعات علم کدامند؟ چه سؤالاتی درباره این ابعاد مطرح است؟ و در حالی که ممکن است برخی از این مسائل با مطالعه علم مرتبط باشند، چگونه می‌توان این مسائل را از دیگر سؤالاتی که اساساً جزء سؤالات اصلی در مطالعات علم نیستند، متمایز ساخت؟ این موارد سؤالاتی معرفت‌شناختی هستند که همان‌طور که جهان

علم را از دیگر قلمروهای مطالعاتی جامعه‌مدرن متمایز می‌نمایند، حدود و مرزهای هر پژوهش را نیز مشخص می‌کنند.

با توجه به مفاهیم مورد نظر در هر یک از ابعاد سه‌گانه مطالعات علم در شکل ۱-۲، هر کس قادر است موضوعات مورد توجه در هر یک از این ابعاد را تشخیص دهد. البته نباید این طرح‌واره را وحی منزل فرض کرد. شاید هم برخی اختلافات به خاطر فرایند پویای تک‌تک این محورها و ارتباط آنها با یکدیگر قابل تبیین باشد. همان‌طور که در شکل ۱-۲ نشان داده شده است، روش علم‌سنجی، که به مطالعه ارتباط میان متون و دانشمندان می‌پردازد با ابزارها، روش‌ها و رویکرد خاص خود از دیگر ابعاد این شکل متمایز می‌شود (لیدزدورف، ۲۰۰۱؛ نقل در حیدری، ۱۳۸۶).



شکل ۱-۲: مطالعات علم به عنوان یک مسئله چندبُعدی (لیدزدورف، ۲۰۰۱، ص ۴).

علم‌سنجی در حوزه کتابداری و علم اطلاعات

دیدگاه‌های متفاوتی دربارهٔ اعم و اخص بودن و همپوشانی علم‌سنجی و کتاب‌سنجی وجود دارد و تشخیص تمایز میان این دو مقوله دشوار است. از یک طرف پژوهش‌های کتاب‌سنجی در مجله علم‌سنجی منتشر می‌شوند. از طرف دیگر برون‌داد عینی و بی‌واسطه علم و فناوری در حوزه عمومی نوشتارها قرار دارد. ویلسون (۲۰۰۱) عقیده دارد که در مقابل تعاریف گسترده‌ای که از قلمرو کتاب‌سنجی وجود دارد، علم‌سنجی اغلب بر

نوشتارهای علمی و پژوهشی متمرکز شده است. متخصصان علم‌سنجی بیشتر به فعالیت‌های پژوهشگران، ساختارهای اجتماعی، سازمانی، مدیریت پژوهش و توسعه، نقش علم و فناوری در اقتصاد ملی، سیاست‌گذاری در علم و فناوری و مانند آن، می‌پردازند (هود و ویلسون، ۲۰۰۱، ص ۲۹۳-۲۹۴). این در حالی است که علم‌سنجی به بخشی از جامعه‌شناسی علم شکل می‌دهد و اغلب در جریان‌هایی که به سیاست‌گذاری‌های علمی مربوط است به کار می‌رود (دایره‌المعارف بین‌المللی کتابداری و علم اطلاعات^{۳۵}، ۲۰۰۳)، و حوزه‌هایی را در بر می‌گیرد که فراتر از مقوله کتاب‌سنجی است.

فرنر^{۳۶} (۱۳۸۳، ص ۶۴) نیز معتقد است درست همان‌گونه که ممکن است علم‌سنجی به طور کلی به عنوان مطالعه کمی علم تعریف شود؛ کتاب‌سنجی واژه‌ای است که به مطالعه کمی مدارک و رفتار مربوط به مدارک اطلاق می‌گردد و به این دلیل که قسمت اعظم فعالیت علم مبتنی بر استفاده از مدارک است، از لحاظ روش و محتوا، میان این دو حوزه همپوشانی گسترده‌ای وجود دارد. اما با وجود آن که روش‌های کتاب‌سنجی و علم‌سنجی بسیار به هم نزدیک و حتی در مواردی همانند هستند، براون و دیگران (۱۹۸۵؛ نقل در عصاره، ۱۳۷۶، ص ۷۱-۷۲) بر تفاوت بین کتاب‌سنجی و علم‌سنجی تأکید دارند. آنها معتقدند کتاب‌سنجی به بررسی کمی کتابخانه و خدمات آن می‌پردازد؛ علم‌سنجی به تجزیه و تحلیل کمی تولید، توزیع و استفاده از اطلاعات علمی تکیه دارد و تأکید اطلاع‌سنجی نیز بر ارزشیابی کل اطلاعات است. در مقابل، کسانی که با مبنای نظری علم‌سنجی مطالعه خود را آغاز نموده و به انجام رسانده‌اند، معتقدند که علم‌سنجی علاوه بر رویکرد سنتی‌تر کتاب‌سنجی، ابعاد تازه‌تری به پژوهش‌ها بخشیده است و زمینه‌هایی را شامل می‌شود که در کتاب‌سنجی مورد توجه قرار نگرفته است.

علم‌سنجی به عنوان یک حوزه میان رشته‌ای

علم‌سنجی یک حوزه میان رشته‌ای یا چند رشته‌ای است که ریشه در روش‌های علوم طبیعی، اجتماعی و رفتاری دارد. برخی از روش‌های مرتبط با علم‌سنجی شامل، آمار و دیگر روش‌های ریاضی، الگوهای شبکه اجتماعی، مطالعات روانشناختی و روش‌های مصاحبه، علوم رایانه و حوزه‌های مرتبط است. علم‌سنجی همچنین پیوندهایی با فلسفه علم

35. International Encyclopedia of Information and Library Science

36. Furner

برای مثال مفهوم تغییر پارادایم کوهن^{۳۷}، رایانه و زبان‌شناسی (از جمله در رویکردهای نقشه‌نمایی همایندی واژگان^{۳۸}) دارد. ابعاد مهمی از آن با علم اطلاعات ارتباط دارد، این ابعاد علم‌سنجی با کار بر روی داده‌های پیچیده و فعالیت‌های ایجاد پایگاه داده‌ها سروکار دارد (ون ران، ۱۹۹۷، ص ۲۰۵-۲۰۶). گفتار پرایس (۱۹۶۳) نیز بیانگر ابعاد میان رشته‌ای علم‌سنجی است. او ابراز می‌دارد که علم‌سنجی در رسیدن به هدف خود که عملی کردن تجزیه و تحلیل علمی علوم از طریق ریاضیات است، همان قدر که به بهره‌دهی علمی دانشمندان و ریاضی‌دانان و آگاهی از زمینه خلاقیت علمی آنان نیاز دارد، به همان میزان نیز محتاج مورخان و جامعه‌شناسان است. زیرا مواردی از پژوهش‌ها وجود دارد که با شیوه‌های سنجشی موجود قابل تجزیه و تحلیل نیست.

با توجه به گرایش رو به رشدی که دانشمندان و پژوهشگران رشته‌های مختلف علوم اعم از علوم پایه، طبیعی، اجتماعی و انسانی، نسبت به این حوزه دارند، امروزه علم‌سنجی به عنوان یک حوزه میان رشته‌ای مطرح شده است و به عنوان یک ابزار معتبر برای ارزیابی پژوهشگران و متون، توسط کلیه پژوهشگران حوزه‌های علمی گوناگون به کار گرفته می‌شود. پس می‌توان نتیجه گرفت که علم‌سنجی دیگر در انحصار کتابداران و جامعه‌شناسان علم و معرفت نیست و عملاً به حوزه‌ای میان رشته‌ای تبدیل شده است. به طوری که موروسیک^{۳۹} (۱۹۸۵؛ نقل در سن‌گوپتا، ۱۹۹۲) عقیده دارد علم‌سنجی حوزه‌ای میان رشته‌ای است که نه تنها با موضوع محدودی که میان دو مسئله سنتی^{۴۰} قرار می‌گیرد، در ارتباط است؛ بلکه به دلیل گستره دامنه خود، درگیر تعداد بسیاری از موضوع‌های سنتی است و تنوع موجود در حوزه‌های فرعی علم‌سنجی به لحاظ موضوعی سبب شده است علم‌سنجی موضوعی جذاب و پویا باقی بماند.

علم‌سنجی به طور کلی به ارزیابی کمی برون‌دادهای علم و فناوری می‌پردازد و از آن-جا که علم و فناوری با تمام حوزه‌های دانش بشری سروکار دارند، علم‌سنجی هم بایستی پیوند خود را با حوزه‌های علمی تقویت کند تا نقش خود را به ویژه در محیط‌های دانشگاهی با موفقیت به انجام برساند.

علم‌سنجی به عنوان یک روش

37. Kuhn

38. Co-words

39. Moravesik

۴۰. منظور کتابداری و علم اطلاعات و جامعه‌شناسی علم بوده است.

در برخی از نوشتارها مطالعه کمی و ریاضی علم و فناوری را علم‌سنجی نامیده‌اند و یادآوری شده است که علم‌سنجی نه با تمرکز بر یک حوزه پژوهشی خاص، بلکه با روش-شناسی خاص خود شناخته می‌شود، که در آن از شاخص‌های کمی ساختار و توسعه علم به منظور تصمیم‌گیری درباره قواعد پایه، جهت‌گیری‌ها و کارکردهای آن، استفاده می‌شود (دیوداتو ۱۹۹۴). روش علم‌سنجی امروزه راه خود را در میان علوم مختلف باز کرده است، به طوری که بسیاری از پژوهشگران و دانشمندان آن را به عنوان یک روش در حوزه خود به کار می‌گیرند.

علم‌سنجی به عنوان بخشی از تک تک حوزه‌های علمی

تمامی حوزه‌های علمی نیاز به سنجش و ارزشیابی درونی و بیرونی خود دارند. بخش عمده‌ای از این نوع از سنجش و ارزشیابی را می‌توان با استفاده از دستاوردهای علم‌سنجی عملی ساخت. بنابراین، علم‌سنجی به عنوان پاره‌ای از هر حوزه تخصصی، که هم می‌تواند مسئول سنجش کمی و ارزیابی درونی یک حوزه علمی باشد و فرایند رشد و موانع آن را نسبت به خود حوزه مربوطه بسنجد و به پیشبرد آن حوزه کمک کند یا محاسن و معایب آن را باز نماید؛ و هم آن را با سایر علوم و نسبت به وضعیت و شرایط کلی و فضای هر رشته و عناصر فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و غیر آن ارزیابی کند. این نوع ارزیابی‌ها اطلاعات سودمندی در اختیار متخصصان، مدیران و سیاست‌گذاران علم و پژوهش می‌گذارد و آن‌ها را در تصمیم‌گیری و مدیریت کارآمد ابعاد مختلف علم و پژوهش می‌کند.

سنجش و ارزیابی با استفاده از روش‌ها و فنون علم‌سنجی، اکنون در حوزه‌های پیشرو مثل علوم طبیعی جا افتاده است. از این رو، این حوزه‌ها از بنیان‌گذاران علم‌سنجی به حساب می‌آیند از نظر تاریخی هم علم‌سنجی متکی بر حوزه‌های فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، روانشناسی و جامعه‌شناسی بوده است. این سنت به دیگر حوزه‌ها هم نفوذ کرده و امروزه روشن شده است که حلقه نهایی تمامی حوزه‌های علمی، سنجش و ارزیابی یافته‌های خود است.

دامنه علم‌سنجی براساس موضوعات و مسائل مطرح شده در خود حوزه

حوزه پژوهشی علم‌سنجی به صورت سنتی گستره وسیعی از موضوعات را شامل

می‌شود که عبارتند از: رشد کمی علم، ساختارهای فرعی و تخصصی علم، توسعه رشته‌ها، ارتباط علم و فناوری، نیم عمر مشارکت‌های علمی، ساختار ارتباطی در علم و فناوری، شرایط و اندازه‌گیری برون‌دادها و تولیدات دانشمندان، ارتباط بین توسعه علم و رشد اقتصادی، ساختار و توسعه نیروی انسانی علم، ملاک‌های سرمایه‌گذاری در علم و مانند آن (دیوداتو، ۱۹۹۴).

یکی از کارهای جذاب در پژوهش‌های علم‌سنجی و کتاب‌سنجی تحلیل این حوزه با روش‌های خود علم‌سنجی است که از یک سو، این مطالعات به منظور ارزیابی این رشته، ویژگی‌های علم‌سنجی آن، موقعیت و جایگاه آن در میان حوزه‌های وابسته و تحولات و تغییرات آن در ارتباط با دیگر حوزه‌ها، ارزشمند است و از سوی دیگر چنین مطالعاتی ممکن است با واکنش منفی برخی از متخصصان حوزه علم‌سنجی روبه‌رو شود که مخالف قرار داشتن پژوهش‌های علم‌سنجی در دیگر حوزه‌ها هستند. به هر حال مطالعه کمی علم و فناوری در علم‌سنجی مورد توجه قرار می‌گیرد و آن‌گونه که ون ران (۱۹۹۷) بیان می‌دارد توسعه دانش در حوزه علم و فناوری در این حوزه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و پژوهش‌های علم‌سنجی اساساً کاربردی و مسئله‌مدار هستند.

نگپاول^{۴۱} و دیگران (۱۹۹۹) که سیزده مقاله درباره گرایش‌های موجود در علم‌سنجی ارائه نموده‌اند، این رویکردها را در سه مقوله دسته‌بندی کرده‌اند: (۱) علم‌سنجی و سیاست‌گذاری علم و فناوری، شامل مقدماتی بر موضوع علم‌سنجی، دامنه و روش‌های مورد استفاده در آن؛ (۲) ساختار و پویایی علم، شامل همکاری‌های ملی و بین‌المللی دانشمندان به طور خاص و (۳) ابعاد منطقه‌ای علم در هند (هود و ویلسون، ۲۰۰۱، ص ۲۹۴).

ون ران (۱۹۹۷، ص ۲۰۶) موضوعات هسته علم‌سنجی را در چهار مقوله زیر دسته‌بندی می‌کند:

۱. توسعه روش‌ها و فنون طراحی، ساخت و کاربرد شاخص‌های کمی به منظور به کارگیری آن‌ها در مورد جنبه‌های با اهمیت علم و فناوری؛
۲. توسعه نظام‌های اطلاعاتی علم و فناوری؛
۳. مطالعه تعامل میان علم و فناوری؛ و
۴. مطالعه ساختارهای شناختی و سازمانی - اجتماعی حوزه‌های علمی و فرایند رشد

علم در ارتباط با عوامل اجتماعی.

شوپفلین^{۴۲} و گلنزل (۲۰۰۱) در پژوهشی دامنه و گستره موضوعی پژوهش‌های حوزه علم‌سنجی را با استفاده از روش‌های کمی علم‌سنجی مورد مطالعه قرار دادند. سؤالات اساسی آنها در این پژوهش فرضیه‌هایی بود که پژوهشگران قبلی مطرح کرده بودند، برای مثال فرضیه شوبرت و مکزلکا^{۴۳} مبنی بر این که (۱) کتاب‌سنجی / علم‌سنجی از حوزه علوم نرم به سوی علوم سخت در حرکت است. (۲) کتاب‌سنجی / علم‌سنجی به عنوان یک علم اجتماعی با ویژگی‌های ثابت مطرح است (فرضیه ووترز^{۴۴} - لیدزدورف). (۳) علم‌سنجی / کتاب‌سنجی حوزه‌ای نامتجانس و چند موضوعی است که هر یک از حوزه‌های فرعی آن از ویژگی‌های خاص خود برخوردارند (فرضیه گلنزل و شوپفلین). شوپفلین و گلنزل در این پژوهش دو فرضیه اول را رد و تنها فرضیه سوم را تأیید کردند. آنها در این پژوهش مقالات منتشر شده در مجله علم‌سنجی را در شش دسته زیر صورت‌بندی کردند:

۱. نظریه کتاب‌سنجی - الگوهای ریاضی و شکل‌گیری قواعد کتاب‌سنجی؛
۲. مطالعات موردی و پژوهش‌های تجربه‌گرایانه؛
۳. مقالات روش‌شناختی شامل کاربرد مهندسی شاخص‌ها و ارائه داده‌ها؛
۴. رویکرد جامعه‌شناختی به کتاب‌سنجی؛
۵. جامعه‌شناسی دانش؛ و
۶. سیاست‌گذاری علم، مدیریت علم و مباحث فنی و کلی (شوپفلین و گلنزل، ۲۰۰۱، ۳۰۵).

برخی دیگر از مهمترین موضوعات مورد توجه در حوزه علم‌سنجی به قرار زیر است:

- مطالعات موردی در مورد ارزیابی تولیدات علمی افراد، سازمان‌ها، کشورها و غیر

آن؛

- شاخص‌ها و معیارهای ارزیابی علم و پژوهش؛
- چالش‌های علم‌سنجی در سنجش علم و پژوهش در حوزه‌های مختلف علوم؛
- کاربردها، فایده و ثمره این پژوهش‌ها؛
- گرایش به استفاده از روش‌های کیفی و ترکیب روش‌های کمی و کیفی؛
- علم‌سنجی در محیط الکترونیکی و وب‌سنجی و سایبرسنجی؛ و

42. Schoepflin
43. Maczelka
44. Wouters

—ارزیابی تأثیر علم و پژوهش در ساختارهای اجتماعی و اقتصادی.

کاربردهای علم‌سنجی

گروه‌های مختلف دانشمندان و متخصصان، از جمله مورخان، فلاسفه، جامعه‌شناسان، اقتصاددانان، روان‌شناسان، و دانشمندان شاخه‌های مختلف علوم طبیعی و پایه، مدیران و مسئولان سیاست‌گذاری‌ها، رؤسای دولت‌ها و سازمان‌های غیردولتی و بسیاری دیگر، به نحوی با علم‌سنجی سروکار دارند. بی‌شک یکی از اساسی‌ترین و نخستین کاربردهای علم‌سنجی، تهیه فهرست رتبه‌بندی شدهٔ مجلات هسته، در رشته‌های تخصصی است که با کمک نمایه استنادی علوم، علوم اجتماعی و مجله‌گزارش‌های استنادی انجام می‌شود (عصاره، ۱۳۸۴، ص ۲۷۴). علاوه بر آن، علم‌سنجی در توصیف، تبیین و پیش‌بینی وضعیت علمی افراد، گروه‌ها، سازمان‌ها و کشورها در عرصه‌های ملی و بین‌المللی کاربردهای فراوانی دارد، زیرا با مطالعه تولیدات علمی کشورهای مختلف و مقایسه آنها به لحاظ کمی و کیفی می‌توان وضعیت آنها را در تولید علم ارزیابی کرد. همین امر در خصوص سازمان‌ها، دانشگاه‌ها و افراد نیز صدق می‌کند.

پرایس از نخستین کسانی بود که از تعداد مؤلفان به عنوان یکی از شاخص‌های فعالیت‌های علمی در کشورهای مختلف استفاده کرد. این‌ها بر^{۴۵} نیز نقشه جهانی توان علمی را که مبتنی بر توزیع جغرافیایی تعداد دانشمندان منتشر کنندهٔ مقالات علمی بود، ترسیم کرد (نقل در عصاره، ۱۹۹۶). از روش‌های علم‌سنجی می‌توان برای ترسیم روند پویای فعالیت انتشار علمی برحسب تغییر در تعداد مؤلفان در کشورهای مختلف نیز مدد جست. کول^{۴۶}، ایلز^{۴۷}، و هولم^{۴۸} نیز معتقدند که می‌توان از مقالات علمی به عنوان ملاکی برای مقایسه تولید علمی کشورهای مختلف استفاده کرد. آنها از این طریق تولیدات علمی کشورهای مختلف را از لحاظ کمی و کیفی با یکدیگر مورد مقایسه قرار داده و وضعیت کشورهای مختلف را در تولیدات علمی مشخص نمودند (براون و دیگران، ۱۳۷۴، ص ۷۳).

ایروین^{۴۹} و مارتین^{۵۰} (۱۹۸۵؛ نقل در آدام، ۱۳۷۹، ص ۱۹) نیز معتقدند که از روش

45. Inhaber

46. Coole

47. Ealse

48. Hulm

49. Irvine

تجزیه و تحلیل کمی می‌توان به عنوان شاخص‌هایی برای اندازه‌گیری پیشرفت کمی علوم استفاده کرد. ارزشیابی کمی علوم و مقایسه ارتباطات آن از جنبه‌های بیرونی و درونی منجر به باروری و توسعه تولید علم شده و زمینه را برای برنامه‌ریزی‌ها و تصمیم‌گیری‌های دقیق فراهم می‌کند. به این ترتیب با کمترین هزینه، بیشترین استفاده از منابع مالی و انسانی فراهم شده و پیشرفت‌های مؤثری در بهینه‌سازی ساختار اقتصادی و اجتماعی کشور صورت خواهد گرفت. از سوی دیگر، انتشار مداوم شاخص‌های علم‌سنجی که توصیف‌کننده پژوهش در سطوح گوناگون علمی است می‌تواند عنصری مفید و کارآمد برای سیاست‌گذاری و مدیریت پژوهش و ابزاری کمکی برای چگونگی تخصیص بودجه و امکانات در علوم باشد.

به طور خلاصه برخی از مهم‌ترین کاربردهای علم‌سنجی را می‌توان به شرح زیر فهرست کرد:

- مطالعه کمی جریان علم؛
- مطالعه تاریخی و جامعه‌شناختی علم و دانش؛
- برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری علمی؛
- شناخت و ترسیم الگوهای ارتباطات علمی؛
- تعیین میزان همکاری نویسندگان حوزه‌های گوناگون؛
- ترسیم ساختار علم و دانش به طور کلی و ترسیم ساختار موضوعات و حوزه‌های علمی خاص و نمایش ساختار علمی یک حوزه خاص، یا طرح نقشه علمی یک کشور؛
- ارائه تصویری از گرایش‌های موضوعی در رشته‌های مختلف؛
- ارزیابی علم و فناوری و ابداع شاخص‌ها و مقیاس‌های اندازه‌گیری توسعه علم و فناوری؛
- مطالعه ارتباطات میان‌رشته‌ای: روشن نمودن روابط میان حوزه‌های مختلف دانش، سنجش روابط میان رشته‌ای موضوعات و ارتباطات علمی؛
- ارزیابی و رتبه‌بندی انتشارات، ارزیابی و سنجش عملکرد پژوهشی و آثار تولیدی نویسندگان، سازمان‌ها، دانشگاه‌ها، کشورها و غیره؛
- رتبه‌بندی دانشگاه‌های برتر جهان؛
- مقایسه کشورها، دانشگاه‌ها و دانشمندان بر اساس انتشارات علمی آنان؛

- تعیین سهم یک کشور، دانشگاه، یا سازمان در تولید علم در عرصه‌های ملی و بین‌المللی؛
- سنجش عملی فعالیت‌های اعضاء هیأت علمی؛
- تهیه گزارش رشد علمی یک کشور؛
- ردگیری روند تولید و اشاعه دانش‌های مختلف؛
- بررسی غیرمستقیم شیوه‌های تولید، کسب و اشاعه اطلاعات علمی؛
- مطالعه رشد متون در موضوعات خاص؛
- اندازه‌گیری تأثیر انتشارات و رتبه‌بندی انتشارات بر اساس اهمیت آنها؛
- ردیابی انتشار اندیشه‌ها و مطالعه الگوهای انتشاراتی؛
- تحلیل کمی در رابطه با تولید، توزیع و استفاده از متون منتشر شده؛ و
- تعیین مجلات هسته، معرفی نویسندگان پرتولید و مقالات پراستفاده.

قواعد علم‌سنجی

از آنجا که مطالعه مستقیم رفتارها و فعالیت‌هایی که منجر به تولید، اشاعه و کسب اطلاعات علمی می‌شود بسیار دشوار و در پاره‌ای موارد غیرعملی است، به ناچار باید به روش غیرمستقیم توسل جست و آثار برجای مانده از این فعالیت‌ها را مورد مطالعه قرار داد. این کار با بررسی کمیّت و کیفیت منابع و مآخذ متون انجام می‌شود، به این ترتیب که با شمارش و بررسی ویژگی‌های منابع و مآخذ متون، چند و چون روش‌های حاکم بر مبادله اطلاعات علمی روشن و مشخص می‌گردد (دیانی، ۱۳۷۹، ص ۴۹). با تحلیل استنادها و مطالعه منابع و مآخذ، اطلاعات زیادی به دست می‌آید که تعدادی از آنها در قواعد کتاب‌سنجی/علم‌سنجی نمود یافته‌اند. قواعد کتاب‌سنجی/علم‌سنجی به بررسی و مطالعه روابط میان مدارک، نویسندگان و کلمات در متون علمی منتشر شده می‌پردازند. این قواعد نشان می‌دهند که روند فعالیت‌های تولید، کسب و اشاعه اطلاعات از قواعد خاصی پیروی می‌کند. قاعده لوتکا^{۵۱}، قاعده بردفورد^{۵۲}، قاعده زیف^{۵۳}، قاعده تروزول، قاعده پرایس از قواعد پایه کتاب‌سنجی/علم‌سنجی به حساب می‌آیند. علاوه بر این قواعد که در ادامه مورد بررسی قرار می‌گیرند، قواعد زیادی در حوزه کتاب‌سنجی/علم‌سنجی وجود دارد که

51. Lotka

52. Bradford

53. Zipf

از میان آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

قاعده تمرکز گارفیلد؛ قاعده کتاب‌سنجی گوپتا؛ توزیع تجمعی مزیت پرایس؛ مدل الگوریتم بروکس؛ مدل پیوند سه قانون اصلی بوکشتاین؛ قاعده زیف- مندل بروت؛ قاعده بردفورد- ویکری؛ مدل بهره‌وری مجلات لیم کهلر؛ تحلیل استنادی و ضریب تأثیر مجلات علمی گارفیلد؛ فرمول وزن سن گوپتا؛ قاعده قدرت نارانان؛ فرایند اپیدمی گافمن؛ مدل ارتباط دهنده قاعده بردفورد با داده‌های کنیان- آرتون؛ زوج‌های کتاب‌شناختی کسلر؛ زوج‌های هم استنادی و دسته‌بندی اسمال؛ مدل منفی بای نومیال راویچندرا رائو و غیره (عصاره، ۱۳۸۰، ص ۹۵). در ادامه مهمترین قواعد کتاب‌سنجی/علم‌سنجی به ترتیب تاریخ پیدایش هر یک از آنها مورد بررسی قرار گرفته و معرفی می‌شوند.

قاعده لوتکا

این قاعده در سال ۱۹۲۶ توسط لوتکا ارائه شده و در مورد میزان بازدهی علمی مؤلفان است. این قاعده بر مطالعه تعداد نویسندگانی که در یک یا چند موضوع مطلب نوشته‌اند، تاکید دارد و به طور کلی ارتباط بین نویسندگان و مقالات را به تصویر می‌کشد. لوتکا به منظور شناسایی الگوی تولید پدیدآورندگان اطلاعات در یک حوزه علمی، تعداد مقالات منتشر شده توسط هر یک از مؤلفان را مورد محاسبه قرار داد. وی دریافت که بین تعداد نوشته‌ها و تعداد افرادی که نوشته‌ها را به وجود می‌آورند، نوعی رابطه معکوس وجود دارد، به این معنی که تعداد زیادی از افراد، تعداد کمی نوشته تولید می‌کنند، در حالی که تعداد اندکی از افراد، تعداد زیادی نوشته تولید می‌کنند (لوتکا، ۱۹۲۶). بنابراین تعداد اندکی از نویسندگان در یک حوزه علمی درصد بالایی از آثار علمی آن حوزه را تولید می‌کنند.

بر اساس قاعده باروری پدیدآورندگان لوتکا تعداد کل پدیدآورندگان، y ، در موضوعی معین که هر یک x انتشارات داشته باشند، با تعداد انتشار x ، به توان n نسبت

$$X^n \cdot Y = C$$

معکوس دارد یعنی:

$$X = \text{تعداد انتشارات}$$

$y =$ تعداد پدیدآورندگان با x انتشار

$n =$ عدد ثابت

$C =$ عدد ثابت

در مورد موضوع‌های علمی، n حدود ۲ است، یعنی: $X^2 \cdot y = C$

از این رو، در کتابشناسی جامع یک موضوع، می‌توان انتظار یافتن هسته کوچکی از پدیدآورندگانی را داشت که تعداد بسیاری از انتشارات به قلم آنهاست. دسته کوچکی از پدیدآورندگان و انتشارات، اثر و نفوذ عمده‌ای بر موضوع علمی خاصی اعمال می‌کنند. این افراد رهبران آن رشته‌اند، به آثار آنان زیاد استناد می‌شود. این هسته را پیشگامان جبهه پژوهش^{۵۴} می‌گویند. تعداد پدیدآورندگان X مقاله‌ای تا حدودی برابر تعداد کل پدیدآورندگانی است که یک تقسیم بر مجذور X مقاله تهیه می‌کنند. از این رو این قاعده به مجذور معکوس باروری علمی مشهور است.

بر اساس این مطالعات پنج درصد تعداد کل پدیدآورندگان حدود نیمی از کل متون موضوعی معین را تهیه می‌کنند. بطور متوسط، کمتر از ده درصد پدیدآورندگان یک رشته، تهیه نیمی از متون آن را بر عهده دارند و به عنوان یک گروه، هفتاد و پنج درصد گروه پدیدآورندگان، کمتر از بیست و پنج درصد متون را فراهم می‌آورند. در میان دست-اندرکاران یک حوزه، تفاوت و ناهمخوانی زیادی وجود دارد (پائو^{۵۵}، ۱۳۷۹، ۵۰ - ۵۲).

قاعده بردفورد

قاعده بردفورد (۱۹۳۴) درباره پراکندگی (توزیع) مقالات علمی در مجلات علمی است (هود و ویلسون، ۲۰۰۱، ص ۲۹۵). این قاعده پراکندگی نشریات ادواری یک حوزه خاص دانش یا تعداد مقاله‌های یک سری مجله خاص را مورد مطالعه قرار می‌دهد. مطالعه بردفورد بر روی پراکندگی مجلات ژئوفیزیک و روغن‌زنی منجر به ارائه قاعده بردفورد شد. در سال ۱۹۳۴ بردفورد این مقاله را منتشر کرد که در آن توزیع مقالات هم موضوع در مجلات علمی تشریح شده بود. وی چنین گزارش کرده بود که تعداد نسبتاً کمی از مجلات درصد بالایی از کل مقالات هم موضوع را منتشر می‌کنند. به این معنی که اگر مجلات را به حوزه‌هایی دسته‌بندی کنیم، پیوسته یک قاعده بر تمام آنها حاکم است و آن این که مجموعه مقالات هر حوزه با حوزه دیگر برابر است. به همین جهت این رابطه پیوسته برقرار است که هر چه از هسته دورتر شویم، تعداد مجلاتی که همان اندازه مقاله داشته‌اند، بیشتر می‌شود و طبعاً پراکندگی مقالات در مجلات مختلف بیشتر خواهد شد. بر

54. Reaserch fronts

55. Pao

این اساس بردفورد در سال ۱۹۳۴ قاعده پراکندگی^{۵۶} خود را که به قاعده توزیع بردفورد نیز معروف است، عرضه داشت.

با ارائه این قاعده که تعداد کمی از مجلات درصد بالایی از مقالات هم موضوع را در خود دارند و با مشخص ساختن مجلات هسته، می‌توان با صرف وقت، نیرو و هزینه کمتر به درصد بالایی از محتوای مقالات در هر موضوع دست یافت، و نیازی نیست برای دسترسی به محتوای درصد قابل توجهی از مجلات در موضوعی خاص، همه مجلات را بررسی، مطالعه و یا خریداری نمود. این قاعده چگونگی توزیع متون مربوط به یک زمینه موضوعی در مجله‌های مربوطه را توضیح می‌دهد و برای محاسبه تعداد مجله‌هایی که حاوی درصد خاصی از مقالات منتشر شده هستند، مبنایی فراهم می‌سازد.

فرمول قاعده بردفورد به این صورت است: $1:n:n^2$ or $n^1:n^2$

تعدادی از قواعد حاکم بر فرایند تولید، انتقال و استفاده از اطلاعات در جوامع علمی به وسیله قاعده بردفورد شناسایی شده است، برای مثال برخی از نتایج این قاعده نشان می‌دهد که:

– درصد بالایی از مقالات هسته و مهم در تعداد اندکی از مجلات منتشر می‌شوند؛
– دانشمندان و پژوهشگران از مقالات مجلات هسته بیشتر از سایر مقالات استفاده می‌کنند؛

– نخبگان بیشتر از حاصل تحقیقات نخبگان بهره می‌گیرند؛
– تحقیقات جدید براساس تحقیقات اخیر پی‌ریزی می‌شود؛
– دانشگاه نامرئی پژوهشگران را قبل از انتشار اثر از نتایج تحقیقات همکاران آنها آگاه می‌کند؛

○ پیشرفت هر حوزه علمی نه تنها تحت تاثیر دانشمندان همان رشته است، بلکه تحت تاثیر دانشمندان حوزه‌هایی خواهد بود که با آن حوزه رابطه نزدیکی دارند (دیانی، ۱۳۸۰، ص ۱۷۳)؛

تعداد نسبتاً کمی از مجله‌ها، درصد بسیار بالایی از کل مقاله‌های هم موضوع را منتشر می‌کنند؛

اگر مجله‌های علمی بر حسب ترتیب نزولی تولید مقاله در موضوعی معین مرتب شود، می‌توان آنها را به دو دسته مجله‌های هسته و چندین دسته مجله‌های حاشیه‌ای تقسیم

کرد. مجله‌های هسته مشخصاً به موضوع مورد نظر می‌پردازند.

قاعده زیف

قاعده زبان‌شناسی زیف (۱۹۴۹) با بسامد کلمات و فراوانی آنها سروکار دارد (هود و ویلسون، ۲۰۰۱، ص ۲۹۵). یکی از مهمترین موارد استفاده آن در نظریه فشرده سازی است. در فشرده سازی متون دانستن قاعده دقیق بسامد واژه‌ها بر طول رمزی که مورد استفاده قرار می‌گیرد، تاثیر دارد و با این آگاهی می‌توان به حد مطلوبی از فشردگی کلمات و عبارات دست یافت. فشرده سازی در بازیابی اطلاعات و در صنعت صفحات فشرده و نظایر آن موجب صرفه جویی در فضا و منابع مالی است. لذا این امر در فناوری چند رسانه‌ای از عوامل اصلی محسوب می‌شود. قانون زیف از اصل کمترین کوشش بهره گرفته است. بر اساس اصل کمترین کوشش، خصلت طبیعی رفتار انسان به گونه‌ای است که از میان راه‌های متفاوت حل هر مسئله، ساده‌ترین راه را برمی‌گزیند.

زیف با مطالعه فراوانی واژه‌هایی که در هر متن انگلیسی زبان به کار می‌رود به مصادیقی برای اصل کمترین کوشش دست یافت. وی مشاهده کرد که بین طول واژه و تعداد دفعاتی که واژه‌ها در هر متن به کار می‌روند، رابطه معکوس ثابتی وجود دارد.

طبق قانون زیف چنانچه متنی انگلیسی زبان، با هر طولی، برگزیده شود، فراوانی هر واژه موجود در داخل همان متن شمارش شود، این فراوانی‌ها از زیاد به کم مرتب شوند و رتبه هر واژه در فراوانی همان واژه ضرب شود، نتیجه این حاصل ضرب؛ عدد ثابتی است. این رابطه در فرمول زیر نشان داده شده است. در این فرمول r رتبه هر واژه، f فراوانی همان واژه و k عدد ثابت است (زیف، ۱۹۴۹). و فرمولی به این صورت خواهیم داشت:

$$r * f = k$$

مثلاً اگر واژه‌ای که ۲۶۵۳ بار تکرار شده است در مرتبه دهم قرار داشته باشد. واژه‌ای که ۲۶۵ بار تکرار شده است در مرتبه یک‌صدم قرار داشته و واژه‌ای که ۱۲۳ بار تکرار شده است در رتبه دویستم قرار می‌گیرد، مشاهده می‌شود که حاصل ضرب هر یک از این جفت اعداد با یکدیگر مساوی و برابر با عدد ثابت k است.

به گونه‌ای که در بالا مشاهده می‌شود، زیف در فرمول خود رتبه فراوانی هر واژه را مورد توجه قرار داد. با تأکید بر اصل کمترین کوشش، اهمیت ساده‌سازی دسترسی و بهره‌گیری از کتابخانه و سادگی و بهره‌گیری از مجموعه آشکار می‌شود (دیانی، ۱۳۸۰، ص ۱۶۶-۱۶۷).

البته لازم به ذکر است که «اصل کمترین کوشش» علاوه بر حوزه کتاب‌سنجی در بسیاری دیگر از زمینه‌های کتابداری و علم اطلاعات به عنوان مبنای مطالعات مربوط به آن حوزه قرار گرفته است. برای مثال برخی از پژوهشگران حوزه رفتار اطلاعاتی معتقدند که اصل کمترین کوشش زیف همان تئوری بزرگ مطالعات رفتار اطلاعاتی است (کیس^{۵۷}، ۲۰۰۳، ۱۴۰).

قاعده پرایس

این قاعده تعداد نویسندگان پرتولید در یک حوزه موضوعی را تشریح می‌کند. در یک حوزه خاص در خلال یک دوره زمانی معین، تعداد تولیدات پدیدآورندگان فعال یا پرتولید تقریباً برابر با نیمی از تعداد تولیدات کل پدیدآورندگان در همان حوزه است، به این معنی که پدیدآورندگان فعال نیمی از کل انتشارات یک حوزه را تولید و منتشر می‌کنند. این قاعده با عنوان قاعده ریشه دوم پرایس، شناخته می‌شود. قاعده پرایس ریشه در قاعده روسو دارد که در حوزه علوم اجتماعی شناخته شده است (دیوداتو، ۱۹۹۴، ص ۱۳۱).
بر اساس قاعده پرایس، که به قاعده مجذور پرایس نیز معروف است، هرگاه X تعداد نویسنده، تعداد Y مقاله را به رشته تحریر در آورده باشند، تعداد \sqrt{X} نویسنده، تعداد $\frac{1}{2}Y$ مقاله را نوشته‌اند. به این معنی که اگر ۵۵۰ نویسنده ۱۷۰۰ مقاله نوشته باشند، بر اساس این قاعده تقریباً ۲۳ نویسنده، ۸۵۰ مقاله را به رشته تحریر در آورده‌اند.

قاعده ۲۰/۸۰ تروزول

هشتاد درصد داد و ستدهای امانت کتاب و منابع اطلاعاتی که در کتابخانه انجام می‌شود بر روی بیست درصد از منابع موجود در آن صورت می‌گیرد. در یک کتابخانه، رف‌خوانی (بررسی سیاهه) مواد قابل دسترس برای امانت به افراد و داد و ستد آن فرایندی گردشی است که با عنوان قاعده ۲۰/۸۰ معروف است.

قاعده تروزول توسط یک مهندس صنایع به نام ریچارد دلبیو. تروزول در سال ۱۹۲۹ ارائه شده و بعدها برخی از ایده‌های او در کتابداری به کار گرفته شده است. تروزول در سال ۱۹۶۹ توضیح داد که چگونه ۲۰ درصد از منابع مجموعه کتابخانه اغلب نیازهای مطالعاتی و اطلاعاتی ۸۰ درصد از کاربران کتابخانه‌ها را برآورده می‌نمایند. البته درصدها

تقریبی می‌باشند.

سلث، کالر و بریسکو^{۵۸} (۱۹۹۲) در مقاله‌ای طرز استفاده از قانون تروزل برای نشریات ادواری و تک‌نگاشت‌های کتابخانه را تشریح نمودند. بریتن^{۵۹} (۱۹۹۰) قاعده ۲۰/۸۰ را در مورد کل مجموعه یک کتابخانه و با استفاده از نظام رده‌بندی کتابخانه کنگره مورد بررسی و آزمایش قرار داد (نقل در دیوداتو، ۱۹۹۴، ص ۱۵۹).

روش‌های علم‌سنجی

از مهم‌ترین روش‌های علم‌سنجی، تحلیل استنادی^{۶۰} منابع و متون است. در ادامه روش‌های تحلیل استنادی مورد بررسی قرار گرفته است. از دیگر روش‌هایی که در اینجا مورد بررسی واقع شده و مبتنی بر همان روش‌های سنتی تحلیل استنادی است، روش‌های سنجش روابط میان مدارک است.

تحلیل استنادی

نوشتارهای زیادی درباره تحلیل استنادی توسط پژوهشگران ارائه شده است که هر یک جنبه‌های مختلف این روش را مورد بررسی قرار داده‌اند. در این زمینه می‌توان به مقاله‌های حُرّی (۱۳۷۲) و عصاره (۱۳۷۷) اشاره کرد. تحلیل استنادی از رایج‌ترین روش‌های کتاب-سنجی است که با رویکرد کمی به بررسی و تحلیل روابط میان مدارک استنادکننده و مدارک مورد استناد می‌پردازد. در این روش، استناد به عنوان واحد تجزیه و تحلیل شناخته می‌شود. این تحلیل با شمارش میزان استفاده از منابع توسط پژوهشگران از طریق شمارش مراجع مورد استناد در پایان مقالات آنان و بررسی استنادها و مراجع که بخشی از مقالات مجلات را تشکیل می‌دهند، صورت می‌گیرد. اساس اندیشه تحلیل استنادی بر این پیش فرض استوار است که بین مدرک استنادکننده و مدرک مورد استناد، نوعی رابطه محتوایی وجود دارد و این دو از نظر موضوعی کم و بیش با یکدیگر ارتباط دارند. کشف قواعدی که بر این رابطه حاکم است، از اهداف تحلیل استنادی است (حُرّی، ۱۳۷۲). تحلیل استنادی با بررسی این رابطه سعی دارد الگوهای ارتباط علمی در حوزه‌های مختلف دانش را نمایان سازد.

58. Selth, Koller, and Briscoe

59. Britten

60. Citation Analysis

در تحلیل استنادی با شمارش تعداد مدارک تولید شده و تعداد استنادهای متعلق به آنها، مدارک پر استفاده شناسایی و معرفی می‌شوند. همچنین با استفاده از این روش می‌توان نویسندگان کلیدی و مجلات هسته را شناسایی و معرفی نمود. با استفاده از تحلیل استنادی می‌توان به مطالعه تاریخ علم پرداخت. از روش تحلیل استنادی به منظور شناسایی رشته‌های نوظهور و پیشگامان جبهه تحقیق نیز استفاده می‌شود؛ و از همه مهم‌تر این که، از نتایج مطالعات حاصل از کاربرد این روش در سیاست‌گذاری علمی استفاده‌های فراوانی به عمل می‌آید (عصاره، ۱۹۹۶).

ابزاری که تحلیل استنادی از آن مدد می‌جوید، نمایه‌های استنادی است. شاپیرو^{۶۱} (۱۹۹۲) خاطر نشان می‌کند که استفاده از نمایه‌های استنادی به سال ۱۷۳۴ میلادی بر می‌گردد. حُرّی (۱۳۸۵) عقیده دارد در علم الحدیث، اسناد به زنجیره ناقلان (سلسله سند) عنصر اساسی تشخیص صحّت و اعتبار هر حدیث بوده است. دو اصطلاح «سند» و «متن» در علم الحدیث کاملاً شناخته شده است. سند را آنچه مورد اسناد قرار گرفته (یا زنجیره ناقلان) و متن را بیان آخرین راوی تعریف کرده‌اند. این در حالی است که تحلیل استنادی به سبک کنونی حاصل استفاده از نمایه‌های استنادی است که در دهه ۱۹۶۰ توسط مؤسسه اطلاعات علمی به وجود آمده است. پایگاه‌های اطلاعاتی نمایه‌های استنادی علوم، علوم اجتماعی و علوم انسانی به ترتیب در سال‌های ۱۹۶۱، ۱۹۶۶ و ۱۹۷۶ ظهور یافته‌اند. مجله گزارش‌های استنادی نیز که مکمل نمایه استنادی علوم است، از سال ۱۹۷۳ منتشر می‌شود. این مجله برای مطالعات استنادی ابزار ارزشمندی به حساب می‌آید، زیرا داده‌های مورد نیاز این گونه مطالعات را فراهم می‌نماید. مجله گزارش‌های استنادی حاوی سیاهه رتبه‌بندی شده مجلات بر اساس تعداد استنادها، ضریب تاثیر، نیم‌عمر، شاخص فوریت و دو سیاهه رتبه‌بندی شده برای مجلات استنادکننده و استنادشونده است (عصاره، ۱۳۷۷).

انواع تحلیل استنادی

تا به امروز پژوهش‌های فراوانی در زمینه روش‌های تحلیل استنادی صورت گرفته است. در این پژوهش‌ها علاوه بر رابطه میان سند و متن، بر مبنای این رابطه، و با توجه به پیش‌فرض‌های این‌گونه تحلیل‌ها، روابط میان خود «متن»‌ها و خود «سند»‌ها نیز موضوع پژوهش‌های بسیاری بوده و اساس راه‌حلی‌هایی برای عمل‌گزینش متون بنیانی، بازیابی

61. Shapiro

مدارک، شناسایی منابع معتبر از نامعتبر و غیره قرار گرفته است. به همین سبب و برای سهولت بررسی این‌گونه پژوهش‌ها، شاید بتوان آنها را از لحاظ شیوه عمل به دو گروه عمده تقسیم کرد: الف) تحلیل استنادی عمودی؛ و ب) تحلیل استنادی افقی، که در ادامه مورد بررسی قرار می‌گیرند (حُرّی، ۱۳۸۱).

تحلیل استنادی عمودی: هدف این نوع تحلیل، کشف قواعد حاکم بر رابطه میان متن و زنجیره اسناد آن است. یعنی هر مقاله علمی به عنوان حلقه‌ای از یک زنجیره در قیاس با مقالات قبل و بعد از خود سنجیده می‌شود. در واقع تعقیب یک اندیشه از طریق ردگیری استنادها جهت رسیدن به نخستین طراح یک فکر، یا بداعت در یک حوزه علمی و به قولی به منظور استفاده در تدوین تاریخ علوم مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نوع دیگری از تحلیل استنادی عمودی به منظور کشف و تعیین موضوع مقالات (متن) از طریق بررسی «سند»‌های آن صورت می‌گیرد. اگر این فرض را بپذیریم که مآخذ یک متن با موضوع و محتوای آن متن مرتبط است، پس می‌توان این مآخذ را بیان‌کننده محتوای آن متن دانست. از سال ۱۹۶۳ پژوهش‌هایی در این زمینه صورت گرفت. سالتون^{۶۲} در دو مقاله در سال‌های ۱۹۶۳ و ۱۹۷۱ نشان داد که می‌توان از مآخذ یک مقاله برای تعیین موضوع آن و حتی تعیین دقیق کلیدواژه‌ها برای توصیف آن نیز سود جست. در تحقیق سال ۱۹۷۱ از موضوع‌های کلیدی که به مآخذ مقالات داده شده بود برای تعیین موضوع اصل مقاله استفاده شد و این شیوه را تدبیری برای کمک به فهرست‌نویسان و نمایه‌سازان در تعیین موضوع مدارک و پیشگیری از ناهمدستی در تعیین موضوع‌ها دانست. در سال ۱۹۷۴، تحقیق دیگری، حتی آن را مناسب‌تر از کلمات کلیدی خود متن برای توصیف آن دانست (حُرّی، ۱۳۸۱).

تحلیل استنادی افقی: تحلیل استنادی افقی کشف رابطه احتمالی میان خود مآخذ (سندها) و یا خود مقالات (متن‌ها) است. بدین معنی که هر گاه بپذیریم میان یک مقاله و مآخذش رابطه‌ای است، پس اگر دو مقاله در مآخذ خود مشترک باشند (اشتراک در مآخذ)، یا دو مآخذ در مقالاتی پیوسته در کنار یکدیگر مورد استفاده قرار گیرند (اشتراک در متن)، باید میان آن دو مقاله با یکدیگر و این دو مآخذ با یکدیگر از لحاظ موضوعی شباهتی وجود داشته باشد. چون این دو تحلیل، در روش خود با یکدیگر متفاوتند و در واقع در دو جهت مخالف حرکت می‌کنند، بهتر است هریک به تفکیک بررسی شود (حُرّی، ۱۳۸۱).

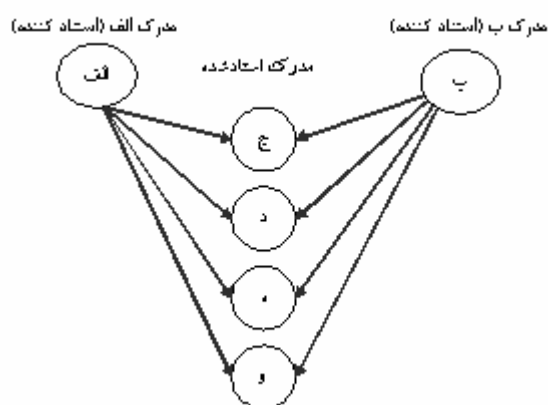
روابط میان مدارک

روابط میان مدارک شکل دیگری از بیان فوق در نوشته‌های حُرّی است. مطالعه رابطه میان اسناد و مدارک و انواع گوناگون روش‌های تحلیل استنادی که در نوشته‌های علمی توسط محققان به کار گرفته شده است، در ادامه مورد توجه قرار گرفته است (عصاره، ۱۳۸۴، ۲۷۷-۲۸۲).

تحلیل زوج‌های کتاب‌شناختی

در این روش مآخذ مشترک، در مقالات، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. یعنی وجود یک مآخذ در دو مقاله، واحد اندازه‌گیری حدّ اشتراک آن دو مقاله محسوب می‌شود. بنابراین، دو مقاله هرچه در تعداد بیشتری از مآخذ خود مشترک باشند از لحاظ محتوایی به یکدیگر نزدیک‌ترند.

در تحلیل استنادی چنین فرضی وجود دارد که اگر در میان مراجع دو مقاله منابع یکسانی وجود داشته باشد، نوعی رابطه محتوایی بین آن دو مقاله برقرار است. این رابطه اولین بار توسط کسلر (۱۹۶۳؛ نقل در عصاره، ۱۳۸۴، ص ۲۷۸) مطرح و زوج‌های کتاب‌شناختی^{۶۳} نامیده شد. زوج‌های کتاب‌شناختی توسط حُرّی (۱۳۸۱) تحت عنوان اشتراک در مآخذ معرفی شده است. این رابطه در شکل ۲-۲ نمایش داده شده است.

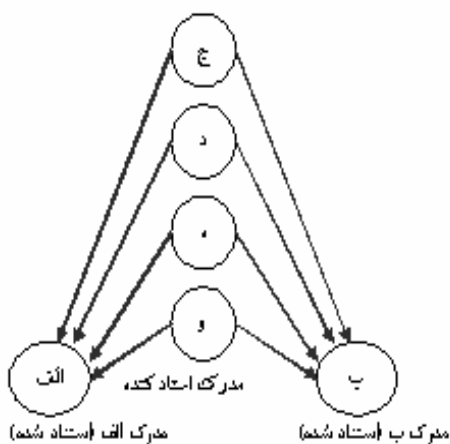


شکل ۲-۲: زوج‌های کتاب‌شناختی

تحلیل هم‌استنادی زوج‌های کتاب‌شناختی

تحلیل هم‌استنادی زوج‌های کتاب‌شناختی با عنوان اشتراک در متن هم معرفی شده است. در این روش برخلاف زوج‌های کتاب‌شناختی، که از طریق آن‌ها، «متن»ها با یکدیگر پیوند می‌یابند، مآخذ با یکدیگر ربط پیدا می‌کنند. این نوع تحلیل نخستین بار در سال ۱۹۷۳ توسط اسمال پیشنهاد شد. در این روش، واحد اندازه‌گیری حدّ اشتراک، مقاله جدیدی است که دو مقاله پیشین را در مآخذ خود به کار گرفته باشد. تعداد مقالات جدیدی که این دو مآخذ را مورد استناد قرار داده باشند معیار نزدیکی آن دو تلقی می‌شود. برای آن که حدّ اشتراک دو مدرک، بالا باشد، باید تعداد زیادی مقاله جدید، هر دو را مورد استناد قرار داده باشند. بنابراین، اشتراک در متن پیوندی است که توسط نویسندگان جدید میان مقالات پیشین برقرار می‌شود. این روش مورد استفاده فراوان پژوهشگران قرار گرفت و آن را ابزاری مفید برای تشخیص چارچوب حوزه‌های علمی، یا تعیین حدود و ثغور تخصص‌های مختلف از طریق ربط میان شبکه استنادها دانستند (خُرّی، ۱۳۸۱).

زوج‌های هم‌استنادی به مطالعه مدارکی می‌پردازد که با هم مورد استناد واقع می‌شوند. این رابطه پیوند بیش از دو مقاله را نشان می‌دهد. دسته‌بندی مواد هم‌استنادی، در ترسیم شبکه مجلات به کار می‌رود. بین رشته‌ای بودن یک موضوع را نیز می‌توان از طریق شبکه استنادها بررسی کرد. اسمال (۱۹۷۳؛ نقل در عصاره، ۱۳۸۴، ص ۲۷۹) با استفاده از روش تحلیل دسته‌ها، زوج‌های هم‌استنادی را مطالعه کرد. همچنین، شناسایی و ترسیم ساختار یک رشته علمی نیز از طریق بررسی زوج‌های هم‌استنادی میسر است. این رابطه در شکل ۲-۳ نمایش داده شده است.



شکل ۲-۳: زوج‌های هم‌استنادی

تحلیل هم استنادی مؤلفان

در سال ۱۹۸۱، براساس تحلیل زوج‌های هم استنادی، تحلیل مؤلفان هم استنادی توسط وایت و گریفیث، به عنوان ابزار جدیدی برای بررسی ترسیم ساختار علم ارائه شد. در این روش، داده‌ها از طریق فایل‌های پیوسته و سای سرچ^{۶۴} در بانک اطلاعاتی دایالوگ^{۶۵} گردآوری و سپس ماتریسی از مؤلفان پرتولید، شامل مؤلفان استنادکننده و استنادشونده تشکیل می‌شود. این ماتریس، با استفاده از روش‌های آماری پیشرفته (دسته-بندی و عامل‌بندی) تحلیل و نتیجه با استفاده از مقیاس چند بُعدی ترسیم می‌شود، و علم‌نگاری در آن دوره مورد بررسی، به نمایش گذاشته می‌شود (عصاره، ۱۹۹۶، ص ۴۰).

تحلیل هم استنادی مجلات

در سال ۱۹۸۹، با دسترسی به حوزه آثار هم استناد در نمایه استنادی علوم، امکان بررسی هم‌استنادی مجلات از طریق فایل‌های سای سرچ و اس. سای سرچ^{۶۶} در بانک اطلاعاتی دایالوگ مهیا شد و امکان تحلیل هم‌استنادی مجلات فراهم آمد. تجزیه و تحلیل استنادی مجلات معمولاً با اهداف زیر صورت می‌گیرد:

- مطالعه استناد(ها) به مجلات، که می‌تواند منجر به تصمیم‌گیری در مورد کیفیت، میزان بهره‌وری و تأثیر آنها شود.
- بررسی استنادهای بین مجلات که می‌تواند موجبات شناخت ساختار دانش و الگوهای انتشاراتی در رشته‌های مختلف علمی از طریق پژوهش‌های پیشین آنها را فراهم آورد. در روش تحلیل هم‌استنادی مجلات نیز، داده‌ها در ماتریسی از مجلات استنادکننده و استنادشونده تهیه می‌شوند. ماتریس با استفاده از روش‌های دسته‌بندی، عامل‌بندی و مقیاس چند بُعدی، تجزیه و تحلیل می‌شود و علم‌نگاری براساس پژوهش‌های پیشین رشته‌های علمی ترسیم می‌شود.

تحلیل هم استنادی کشورها

نارین و کارپتر (۱۹۷۳؛ نقل در عصاره، ۱۳۸۴، ۲۸۱-۲۸۲) به یکی از گزارش‌های مربوط به شاخص‌های سنجش علم در انجمن ملی علم اشاره می‌کنند، که بر شاخص‌هایی

1. SciSearch
2. DIALOG
1. SSciSearch

تأکید می‌ورزد که به منظور مقایسه پژوهش‌های علمی و فنی ملت‌ها و بر اساس نتایج مستقیم تحقیق و توسعه، تهیه شده‌اند. مهم‌ترین این شاخص‌ها عبارتند از: گزارش‌های پژوهش‌های انتشار یافته در مجلات علمی و فنی، استنادهای متعلق به گزارش‌ها در این مجلات و پروانه‌های اختراعات جدید و فرایند آن‌ها.

عصاره (۱۹۹۶) با استفاده از روش تحلیل هم‌استنادی کشورها^{۶۷}، به مقایسه کشورهای جهان سوم پرداخت. این روش تحلیل مانند روش‌های تحلیل هم‌استنادی مؤلفان و مجلات است، با این تفاوت که داده‌ها در ماتریسی متشکل از کشورهای استنادکننده، استنادشونده، تهیه و با روش‌های دسته‌بندی، عامل‌بندی و مقیاس چند بُعدی، تجزیه و تحلیل شده و نتایج به دست آمده، ترسیم می‌شود.

علم‌نگاری ایران تاکنون تنها براساس عملکرد ایرانیان در پایگاه‌های نمایه‌های استنادی علوم، علوم اجتماعی و هنر و علوم انسانی آی. اس. آی. میسر بوده است که نمونه‌ای از آن در مقاله‌ای تحت عنوان «ساختار تحقیقات شیمی ایران: تحلیلی براساس نویسندگان هم‌استنادی» توسط عصاره و مک کین^{۶۸} (۲۰۰۸) انجام گرفته است. لیکن با توجه به اهمیت این مسئله در ایران و جهان اسلام هم مقدمات این کار فراهم شده و در خصوص علم‌نگاری برون‌دادهای علمی این کشورها هم پایگاه استنادی جهان اسلام (ISC) توسط مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری راه اندازی شده است که با توجه به جدیت و پشتکار مدیریت این مرکز و حمایت‌های مسئولین ذیربط، انتظار می‌رود در آینده نزدیک شاهد تکمیل و نصب تمام گزینه‌های مورد نیاز برای ترسیم نقشه‌های علم‌نگاری ایران باشیم.

شاخص‌های علم‌سنجی

باید توجه داشت که مدیریت اثر بخش علم، پژوهش، فناوری و نوآوری مستلزم کنترل و ارزیابی این مؤلفه‌ها است. هر چیزی که قابل اندازه‌گیری نباشد، قابل کنترل نیست و هر آنچه که قابل کنترل نباشد، مدیریت‌پذیر نیست. کمی کردن مؤلفه‌های کیفی در فرایند ارزیابی علم، پژوهش و فناوری و ارائه این مؤلفه‌ها در قالب شاخص‌های کمی علم‌سنجی، به این خاطر قابل تبیین است. در طول چهار دهه‌ای که از عمر علم‌سنجی می‌گذرد و حتی

67. Co-cited countries

68. Osareh and McCain

قبل از آن که این مفهوم به صورت رسمی در ادبیات علوم و پژوهش نمایان شود، به منظور سنجش علم و فناوری در جهان شاخص‌هایی به وجود آمده بود که تا حدودی اعم از شاخص‌های معمول و سنتی کتاب‌سنجی و علم‌سنجی هستند و با عنوان شاخص‌های علم و فناوری شناخته می‌شوند. این شاخص‌ها که نتیجه تلاش پژوهشگران و سازمان‌های متولی ارزیابی علمی و مدیریت پژوهش بود، در اواخر قرن بیستم و هنگامی که نیاز به ارزیابی‌های علمی و پژوهشی الزامی شد، بیشتر مورد توجه افراد، سازمان‌ها و دولت‌ها قرار گرفت و نظام‌مند کردن آنها و ارائه شاخص‌های بهتر و جدیدتر در دستور کار قرار گرفت. هر چند بر اساس تعاریف و شواهد موجود در علم‌سنجی، رویکرد غالب در این حوزه رویکردی کمی‌گرایانه است، اما باید دانست که شاخص‌های کمی مورد استفاده در این حوزه در واقع نمادی هر چند کوچک از کیفیت‌ها را به ما ارائه می‌کنند و از آن‌جا که اندازه‌گیری و سنجش دقیق کیفیت‌ها میسر نیست، متخصصان علم‌سنجی کیفیت‌ها را با زبان و بیان کمی ارائه می‌کنند. پس می‌توان نتیجه گرفت که نظام سنجش موجود، در واقع تبیین کیفیت‌ها توسط کمیت‌هاست و پژوهشگران علم‌سنجی پیوسته تلاش می‌کنند تا کیفیت‌ها را به صورت کمیت‌هایی نشان دهند که بیانگر آن کیفیت‌ها باشد و این معیارهای کمی در علم‌سنجی با عنوان «شاخص» شناخته می‌شوند.

به هر حال سنجش و ارزیابی تولیدات و انتشارات علمی مستلزم بهره‌گیری از شاخص‌هایی است که بتوانند به منزله معیاری مناسب ایفای نقش کنند. لازم به ذکر است که شاخص‌های علم و فناوری به مواردی که در این نوشتار آمده، محدود نمی‌شوند و بسیار متنوع‌تر از آن هستند. در این بخش تنها تعدادی از شاخص‌های سنتی و جدید علم-سنجی و کتاب‌سنجی مورد توجه قرار گرفته‌اند.

اساس کار علم‌سنجی بر بررسی چند متغیر پایه استوار است که برخی آن را به طور ساده شامل دو مقوله انتشارات علمی و میزان استنادهایی می‌دانند که به آنها تعلق می‌گیرد. در سطحی خاص‌تر می‌توان گفت تمامی شاخص‌های علم‌سنجی مبتنی بر چهار متغیر پدیدآورندگان، تولیدات و انتشارات علمی، ارجاعات، و استنادهایی است که به آثار تعلق می‌گیرد. علم‌سنجی بر آن است تا با بررسی تک‌تک این متغیرها یا ترکیبی مناسب از آنها، ماهیت و ویژگی‌های علم و پژوهش را نمایان سازد (براون و دیگران، ۱۳۷۴). متغیرهای چهارگانه فوق را می‌توان با تفصیل بیشتر و به عنوان شاخص‌هایی در سنجش و ارزیابی علوم مورد بررسی قرار داد. برای مثال تعداد پدیدآورندگان و پژوهشگران، تعداد مراکز

آموزشی و پژوهشی، تعداد دانشجویان، تعداد کتب منتشر شده، تعداد مقالات منتشر شده، تعداد مقالات نمایه شده، میزان ارجاعات، میزان امکانات مالی و بودجه، میزان کاربردی بودن یک علم و غیره را می‌توان به عنوان شاخص‌های کلی علم‌سنجی در نظر گرفت. برخی از موجودیت‌های مورد مطالعه در علم‌سنجی عبارتند از:

- پدیدآورندگان دانش به صورت انفرادی؛
- گروه‌های پژوهشی و آموزشی دانشگاهی؛
- مؤسسات علمی؛
- اتحادیه‌ها و انجمن‌ها؛
- کشورها، مناطق ژئوپلیتیک؛ و

- حوزه‌های علمی اصلی، حوزه‌های علمی فرعی.

از آنجا که برونده‌های علمی از اشکال و محمل‌های متنوعی برخوردارند، در علم‌سنجی همواره این مسئله وجود داشته و دارد که کدام یک از این محمل‌ها و برونده‌های علمی معیار مناسب‌تری برای سنجش و ارزیابی به حساب می‌آیند؟ پاسخ به این سؤال کار راحتی نیست و نمی‌توان شمول انتشارات علمی را به روشنی تعیین کرد. در یک نگاه کلی، تمامی مکاتبات و ارتباطات علمی مدون و مضبوط اعم از گزارش‌های پژوهشی، خلاصه‌گردهمایی‌ها و ملاقات‌های علمی را می‌توان انتشارات علمی قلمداد کرد. اما در یک بررسی عمیق‌تر تنها آن دسته از اسناد و مدارک منتشر شده در مجاری ارتباطی رسمی و عمومی که تحت نظارت متخصصان حرفه‌ای منتشر شوند، (نظیر مدارک مرجع، کتاب‌ها، خلاصه مذاکرات کنفرانس‌ها) صلاحیت قرارگرفتن در حیطه اصطلاح انتشارات علمی را دارند (براون و دیگران، ۱۳۷۴، ص ۷۱-۷۲). یکی از بزرگترین مصادیق انتشارات علمی نیز مقاله‌ها هستند. توزیع مقالات بر حسب زمان، مکان، نوع یا مجرای انتشار و برخی ویژگی‌های دیگر از جمله مقوله‌های مورد بررسی در علم‌سنجی است.

تعداد انتشارات علمی به عنوان عنصری اساسی در علم‌سنجی محسوب می‌شود که مبنای مقایسه بین اجتماعات علمی و کشورها نیز قرار می‌گیرد. امروزه اکثر انتشارات علمی تبلور تلاش‌های گروهی و جمعی مؤلفان است. به منظور بررسی صفات کمی میزان تولید انتشارات گروهی و دسته‌جمعی، عناصر اساسی زیر می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند:

تعداد و توزیع انتشارات

○ تعداد و توزیع مؤلفان

○ تعداد و توزیع ارجاعات

تعداد و توزیع استنادها (براون و دیگران، ۱۳۷۴، ص ۷۱).

از آن‌جا که ارجاع و استناد در برخی مواقع به جای یکدیگر و به صورت مترادف به کار می‌روند، در این جا بد نیست به تفاوت‌هایی که ارجاع و استناد با هم دارند تأکید بشود. ارجاع شامل اشاره‌هایی است که در نگارش یک اثر در دست نگارش به اثری که قبلاً تدوین شده است، صورت می‌گیرد و معمولاً در پانویس‌ها، کتاب‌شناسی‌ها، فهرست مراجع و یا فهرست مآخذ یک اثر ذکر می‌شود. اما استناد اشاره به اثری دارد که قبلاً تدوین شده و سپس توسط دیگران مورد استناد قرار گرفته است. برای درک تفاوت و نقاط تمایز این دو مفهوم به این مثال توجه کنید: برای مثال هنگامی که مدرک الف در پانویس مدرک ب ظاهر می‌شود می‌توان گفت که:

– مدرک ب مدرک الف را به عنوان یک ارجاع ذکر کرده است؛

– مدرک ب به مدرک الف ارجاع داده است؛

و

– مدرک الف یک استناد از مدرک ب دریافت کرده است؛

– مدرک الف توسط مدرک ب مورد استناد قرار گرفته است.

برای مثال در پاراگراف بعدی منبع دیوداتو ذکر شده، این اشاره به کتاب دیوداتو یک ارجاع از این نوشته به آن کتاب است. اما کتاب دیوداتو یک استناد دریافت کرده است. دو مورد از راه‌های تشخیص اصطلاحات استناد و ارجاع توجه به تفاوت زمانی و اثر مورد بررسی است. از منظر تفاوت زمانی تمامی مراجع این نوشته از جمله کتاب دیوداتو قبل از این نوشته منتشر شده‌اند. کتاب دیوداتو توسط مدرکی (این نوشته) مورد استناد قرار گرفته که بعد از آن منتشر شده است. اهمیت توجه به اثر در دست بررسی در آن است که فقط ارجاعات را در خود دارد و استنادهای آن را باید در منابع دیگر جستجو کرد.

متخصصان کتاب‌سنجی معمولاً اصطلاح ارجاع را ندیده می‌گیرند و رابطه‌های بالا را به این صورت بیان می‌کنند: مدرک ب به مدرک الف استناد می‌کند؛ مدرک الف توسط مدرک ب مورد استناد قرار می‌گیرد (دیوداتو، ۱۹۹۴، ص ۳۲-۳۳؛ ۱۳۶). به عبارت دیگر مدرک الف را استناد شونده و مدرک ب را استناد کننده می‌نامند (عصاره، ۱۳۷۷).

در اکثر مطالعات علم‌سنجی، شاخص‌های برگرفته و استنتاج شده، از محاسبه و شمارش چهار متغیر مؤلف، انتشار، ارجاع و استناد مورد استفاده قرار می‌گیرند. نسبت

«انتشار به مؤلف»^{۶۹}، «استناد یا ارجاع به مؤلف»^{۷۰}، «استناد یا ارجاع به انتشار»^{۷۱} شاخص‌هایی هستند که بارها مورد استفاده قرار گرفته‌اند و ظاهراً سودمند و کارآمد هستند. به‌رحال شاخص‌های یاد شده به عنوان عواملی از مدل‌های ریاضی پیچیده‌تر نیز می‌توانند کاربرد داشته باشند (براون و دیگران، ۱۳۷۴). اما شاخص استناد، به دلیل توجه نسبی آن به کیفیت و کارآمدی بالای آن در تحلیل‌های استنادی، یکی از رایج‌ترین و معتبرترین شاخص‌های علم‌سنجی به حساب می‌آید. به طوری که در تحلیل‌های استنادی که مهمترین روش علم‌سنجی است، مطالعه استنادها و روابط استنادی میان مدارک، یکی از معیارهای اساسی سنجش عملکرد علمی پژوهشگران به حساب می‌آید. از مهمترین شاخص‌های علم‌سنجی که بر مبنای شاخص استناد و تحلیل استنادی شکل گرفته‌اند و در متون مختلف به آنها اشاره شده است، می‌توان به ضریب تأثیر (شامل ضریب تأثیر مجلات)^{۷۲}، ضریب تأثیر رشته^{۷۳}، ضریب تأثیر کشورها و...، شاخص فوریت، نیم عمر متون علمی یا کهنگی متون، شاخص هرش، شاخص جی، شاخص وای، تأثیر متیو و روش‌های سنجش علم در کشورهای مختلف اشاره کرد. در ادامه هر یک از این شاخص‌ها در قالب دو رویکرد سنتی و جدید مورد بررسی قرار می‌گیرند.

شاخص‌های سنتی

در این بخش شاخص‌های ضریب تأثیر (شامل ضریب تأثیر مجلات و ضریب تأثیر رشته)، شاخص فوریت و نیم عمر متون علمی یا کهنگی متون، به عنوان شاخص‌های سنتی در تحلیل استنادی و علم‌سنجی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

ضریب تأثیر

ضریب تأثیر یکی از رایج‌ترین شاخص‌های سنتی تحلیل استنادی و علم‌سنجی است که با عنوان‌های دیگری مانند ضریب تأثیر مجلات، نفوذ مجلات^{۷۴}، نرخ استناد^{۷۵} و تأثیر^{۷۶}

69. Publication/ Author

70. Citation/ Author

71. Citation/ Publication

72. Journal Impact Factor (JIF)

73. Discipline Impact Factor (DIF)

74. journal influence

75. Citation rate

76. Impact

هم شناخته می‌شود (دیوداتو، ۱۹۹۴، ص ۸۳). بهره‌گیری از ضریب تأثیر برای مطالعه میزان تأثیرگذاری یک مجله در ارتباط با مجلات دیگر و به طور کلی به عنوان معیار و شاخص اندازه‌گیری تأثیر انتشارات علمی در سال ۱۹۵۵ توسط گارفیلد مطرح شد. وی ابراز داشته که عامل تأثیر یک مجله را می‌توان با محاسبه نسبت بین تعداد استنادهای دریافتی به مقالات انتشار یافته در طول یک دوره زمانی معین به دست آورد. این شاخص در ابتدا تنها برای مدیریت مجلات و به عنوان شاخصی برای ورود به مجموعه‌ای در فهرست مندرجات جاری طراحی شده بود تا مجلاتی که از اعتبار بالایی برخوردارند در این مجموعه نمایه شوند و نه برای سنجش اعتبار تمامی آثار انتشاراتی و پژوهشی و پدیدآورندگان آنها. این در حالی است که امروزه از این شاخص در موارد مختلفی مانند رتبه‌بندی و ارزیابی کشورها، دانشگاه‌ها، و دانشمندان هم استفاده می‌شود. یکی از دلایل استقبال از این شاخص، دسترس پذیری آسان داده‌های مورد نیاز برای محاسبات مربوطه است. اصطلاح ضریب تأثیر نخستین بار برای کمی‌سازی انتشارات در نمایه استنادی علوم ویرایش سال ۱۹۶۳ به کار برده شد. این نمایه با عنوان مجله گزارش‌های استنادی در ضمیمه نمایه استنادی علوم منتشر شد و در حال حاضر به عنوان یکی از مهم‌ترین تولیدات موسسه اطلاعات علمی شناخته می‌شود (بوئلا-کاسال^{۷۷}، ۲۰۰۴، ص ۶۲).

در استفاده از این شاخص، رتبه‌بندی مجلات براساس ضریب تأثیر آنها صورت گیرد، یعنی هرچه ضریب تأثیر یک مجله بیشتر باشد، میزان تأثیرگذاری و استفاده از آن در مرتبه بالاتری قرار می‌گیرد. ضریب تأثیر مجلات به عنوان مقیاس و ملاک بسامد و فراوانی در نظر گرفته شده و با استفاده از آن میانگین مقالات مورد ارجاع قرار گرفته در یک نشریه، طی یک دوره معین، معلوم می‌شود. البته معمولاً یک دوره دو ساله برای بررسی در نظر گرفته می‌شود، زیرا تجربه نشان داده که حدود ۲۰ درصد از کل مراجع، انتشارات مربوط به دو سال قبل را ذکر کرده‌اند، از این رو گارفیلد دوره دو ساله را به عنوان مبنایی قابل قبول برای اندازه‌گیری میزان ارجاع نشریات در نظر گرفت (براون و دیگران، ۱۳۷۴، ص ۷۴). ضریب تأثیر مجلات با استفاده از فرمول زیر قابل محاسبه است:

تعداد استنادهای دریافتی به مقالات انتشار یافته در مجله X در سال ۲۰۱

$$\text{JIF} = \frac{\text{تعداد استنادهای دریافتی به مقالات انتشار یافته در مجله X در سال ۲۰۱}}{\text{تعداد مقالات انتشار یافته در همان مجله در سال ۲۰۱}} = \text{ضریب تأثیر مجلات}$$

تعداد مقالات انتشار یافته در همان مجله در سال ۲۰۱

ضریب تأثیر مجلات، از نسبت میان ارجاعات و مقالات منتشر شده قابل ارجاع بدست می‌آید. برای مثال اگر در سال ۱۳۷۵، ۱۹۲ استناد و در سال ۱۳۷۶، ۱۹۸ استناد به مجله الف تعلق گرفته باشد، و تعداد مقالات انتشار یافته در مجله الف در سال ۱۳۷۵ معادل ۱۹ مقاله و در سال ۱۳۷۶، ۲۰ مقاله باشد، ضریب تأثیر این مجله در سال‌های یاد شده، ۱۰ خواهد بود. این عدد با استفاده از فرمول بالا به این صورت به دست آمده است:

$$\text{ضریب تأثیر مجله الف در سال‌های ۷۵ و ۷۶} = \frac{۱۹۸+۱۹۲}{۱۹+۲۰} = ۱۰$$

روشن است که هر چه مقدار ضریب تأثیر بیشتر باشد، به همان میزان تأثیرگذاری مجله نیز بیشتر برآورد می‌شود. برخی معتقد هستند که ضریب تأثیر مجلات نمی‌تواند تأثیر واقعی این مجلات را نشان دهد. برای مثال مجلات کم حجم‌تر مقالات و گزارش‌های کمتری را نیز منتشر می‌کنند، به این ترتیب مجلات پر مقاله به ظاهر ضریب تأثیر پایین‌تری پیدا می‌کنند (عصاره، ۱۳۸۴).

به هر حال ایرادها و نواقص آشکار ضریب تأثیر، پژوهشگران حوزه علم‌سنجی را بر آن داشته تا در راستای بر طرف نمودن این نواقص و شیوه‌های محاسبه ضریب تأثیر، یا به نرمال‌سازی و تعدیل آن پردازند و روش‌های محاسباتی مکملی برای آن پیشنهاد کنند و یا به طور کلی و فارغ از سنجه ضریب تأثیر به توسعه روش‌های محاسباتی دیگری پردازند. برای رفع این نواقص انواع دیگری از محاسبه ضریب تأثیر مانند ضریب تأثیر مؤلف، ضریب تأثیر مورد انتظار، ضریب اهمیت و ضریب تأثیر رشته پیشنهاد شده است. هیرست^{۷۸} (۱۹۷۸؛ نقل در عصاره، ۱۳۸۴، ص ۲۷۶) ضریب تأثیر رشته را به منظور مطالعه اهمیت مجلات هسته در یک رشته علمی معرفی کرد. روش محاسبه ضریب تأثیر رشته، شبیه ضریب تأثیر معمول است. در این روش تعداد اندکی از مجلاتی که ضریب تأثیر بالایی در یک رشته دارند، شناسایی می‌شوند. ضریب تأثیر رشته در واقع تعداد دفعاتی که یک مقاله در یک مجله در نوشته‌های هسته رشته مورد نظر مورد استناد قرار می‌گیرد، اندازه‌گیری می‌کند.

در سنجش ضریب تأثیر رشته، ابتدا باید تعدادی از مجلاتی که اهمیت آن‌ها در رشته

شناخته شده است، انتخاب شوند و سپس مجلات دیگر که اهمیت و اعتبار آنها روشن نیست را هم به این مجموعه اضافه کرد. ضریب تأثیر رشته این دو گروه از مجلات به منظور تعیین مجلات هسته مورد محاسبه قرار می‌گیرند. ضریب تأثیر رشته با فرمول زیر قابل محاسبه است:

$$\text{DIF} = \frac{\text{تعداد استندهای تعلق گرفته از مجلات در مجموعه استندها}}{\text{تعداد مقالات مجلات مورد محاسبه}} = \text{ضریب تأثیر رشته}$$

در این روش هم قاعده خاص برای تعیین دوره زمانی مشخص وجود ندارد و به طور معمول همان دوره دو ساله را در محاسبات به کار می‌گیرند (دیوداتو، ۱۹۹۴، ص ۸۶-۸۵). برای مثال چنانچه مجله الف در سال ۲۰۰۰-۲۰۰۱، ۲۰ مقاله منتشر کرده باشد و به این مقالات در خلال همین دوره زمانی دو ساله ۱۵ استناد تعلق گرفته باشد؛ مجله ب در سال ۲۰۰۰-۲۰۰۱، ۲۰ مقاله منتشر کرده باشد و به این مقالات در همین دوره دو ساله ۵۰ استناد تعلق گرفته باشد؛ و مجله ج در سال ۲۰۰۰-۲۰۰۱، ۲۴۰ مقاله منتشر کرده باشد و به این مقالات در همین دوره دو ساله ۳۰۰ استناد تعلق گرفته باشد، ضریب تأثیر رشته این مجلات در دوره زمانی دو ساله ۲۰۰۰-۲۰۰۱ به ترتیب زیر خواهد بود:

$$\text{مجله الف} \left(\frac{30}{15} = 0.75 \right)$$

$$\text{مجله ب} \left(\frac{20}{50} = 0.2 \right)$$

$$\text{مجله ج} \left(\frac{240}{300} = 0.8 \right)$$

در راستای بهبود و تعدیل سنجه ضریب تأثیر، در سال‌های اخیر یک شرکت کانادایی معیار جدیدی عرضه کرد که از آن به عنوان ضریب اعتبار^{۷۹} نام برده می‌شود. استفاده از آن در چهار پایگاه اطلاعاتی زیست‌پزشکی، فناوری، خاک-زمین-محیط زیستی و علوم اجتماعی که شامل بیش از شش هزار مجله علمی می‌شوند و در ۸۵۹ رده موضوعی دسته‌بندی شده‌اند، (در حالی که موسسه اطلاعات علمی، تنها از ۲۱۲ رده موضوعی استفاده

کرده است) را می‌توان از محاسن این شاخص برشمرد. این چهار پایگاه اطلاعاتی امکان مقایسه گسترده مجلات علمی را که در یک رده موضوعی هستند، فراهم می‌کند. از دیگر نوآوری‌های ضریب اعتبار عدم محاسبه استنادهای مقالات مروری است. طبق برآوردهای انجام شده مقالات مروری تقریباً سه برابر مقالات بنیادی استناد دارند. شرکت فکتورپرستیژ شاخص‌های کتاب‌سنجی دیگری نیز عرضه نموده که کمک شایانی به تعدیل ضریب تأثیر در سنجش انتشارات علمی می‌نمایند. برخی از این شاخص‌ها عبارتند از: ضریب تأثیر برابر^{۸۰}، ضریب مرور^{۸۱}، شاخص مرور^{۸۲}، شاخص تعامل^{۸۳}، شاخص انتشارات^{۸۴}، و غیره. با این حال تمامی این شاخص‌ها مستقیم یا غیرمستقیم، بر تعداد استنادها بنا نهاده می‌شوند (بونلا- کاسال، ۲۰۰۴، ص ۶۲-۶۳).

عامل اعتبار و ضریب تأثیر، هر دو، ارزشی یکسان به استنادها می‌دهند، تمام استنادها را هم وزن گرفته و به کیفیت استنادها و مجله‌ای که استناد در آن ظاهر شده نیز توجهی ندارند. برای حل این مشکل پینسکی^{۸۵} و نارین^{۸۶} (۱۹۷۶) روش‌شناسی نفوذ^{۸۷} را پیشنهاد کردند. در این روش برای هر نشریه بر حسب تعداد مراجع و ارجاعات آن نشریه و با کمک یک روش تکرار و تأیید، اندازه مشخصی از وزن نفوذ تعیین می‌شود.

با مشخص کردن وزن ارجاعات ثبت شده با استفاده از مقیاس وزن نفوذ^{۸۸} می‌توان نفوذ و تأثیر سرانه و کل انتشارات علمی را محاسبه کرد. این شاخص‌ها توصیف‌کننده میانگین مقاله یک نشریه هستند و به ترتیب تقدم و تأخر، مجموعه مقالات را بررسی کرده و تکمیل می‌کنند. می‌توان گفت که این روش‌شناسی، رویکرد و ابزار پیچیده‌تری از محاسبه صرف ارجاعات ارائه می‌دهد، با این حال این روش به دلیل محاسبات سخت و طاقت‌فرسا و نیز معنادار نبودن نتایج قابل تفسیر آن، طرفداران فراوانی ندارد (براون و دیگران، ۱۳۷۴، ص ۷۴). در سال‌های اخیر استفاده از معیار دیگری به نام ضریب تأثیر وزنی^{۸۹} پیشنهاد شده است. در این شاخص علاوه بر ضریب تأثیر، اعتبار مجله‌ای که استناد در آن ظاهر

-
- 80. Equivalent Impact Factor
 - 81. Review Factor
 - 82. Review Index
 - 83. Interaction Index
 - 84. Publication Index
 - 85. Pinski
 - 86. Narin
 - 87. Influence Methodology
 - 88. Influence Weight
 - 89. Weighted Impact Factor

شده است نیز در نظر گرفته می‌شود. به این منظور لازم است که ما از شاخص دیگری استفاده کنیم. مانند شاخص معدل ضریب تأثیر مجله‌ای که استناد در آن ظاهر شده است.^{۹۰} این عبارت به معدل ضریب تأثیر وزنی شده مجلات در مجله‌ای که مورد استناد واقع شده، اشاره می‌کند. این عامل به وسیله ضرب کردن ضریب تأثیر هر مجله (در آن سال) که به مقالات دو سال گذشته مجله مورد تحلیل استناد کرده‌اند در تعداد مقالات مورد استناد هر مجله، و تقسیم حاصل ضرب آن بر تعداد مقالات استناد شده، محاسبه می‌شود (بوئلا-کاسال، ۲۰۰۴، ص ۶۲-۶۳).

درباره ابعاد مثبت و منفی ضریب تأثیر و روش‌های محاسباتی آن نوشتارهای زیادی در مجلات فارسی و انگلیسی منتشر شده است. شاهد این مدعا شماره ۷۱ فصلنامه کتاب است که چند مقاله در این شماره به بحث ضریب تأثیر اختصاص یافته است (ابراهیمی، ۱۳۸۶؛ شکرانه ننه کران، ۱۳۸۶؛ دانگ، لو و ماندری،^{۹۱} ۱۳۸۶). این در حالی است که در قسمت‌هایی از سایر مقالات این شماره هم، به ضریب تأثیر اشاره شده و یا این شاخص مورد نقد و بررسی قرار گرفته است. گارفیلد (۲۰۰۵؛ نقل در عمرانی، ۱۳۸۶، ص ۱۶۱) در پنجاهمین سال تدوین و استفاده از این شاخص در سخنرانی خود در نقد ضریب تأثیر به جمله‌ای اشاره کرده که به درستی بیانگر جایگاه ضریب تأثیر است: «ضریب تأثیر ابزار کاملی برای سنجش کیفیت مقاله نیست، ولی در حال حاضر چیز بهتری وجود ندارد و مهم‌تر این که این ابزار هم اکنون در دست ماست».

در نهایت باید یادآوری شود که ضریب تأثیر به عنوان یک ابزار کنترل کتاب‌شناختی، قدرت توجیهی محدودی دارد. به کارگیری و استفاده درست از ضریب تأثیر مستلزم آگاهی از تمام نواقص و محدودیت‌های آن است ضریب تأثیر تنها به عنوان یک شاخص وابسته غیرمستقیم در سنجش کیفیت پژوهش کاربرد دارد و چنانچه در کنار ابزارهای سنجش مکمل به درستی مورد استفاده قرار بگیرد و در تجزیه و تحلیل داده‌ها ابعاد کیفی هم نادیده گرفته نشود. اطلاعات دقیق‌تری حاصل خواهد شد (دانگ، لو و ماندری، ۲۰۰۵، نقل در دانگ، لو و ماندری، ۱۳۸۶، ص ۲۷۰).

شاخص فوریت

شاخص فوریت با روشی شبیه ضریب تأثیر مجلات محاسبه می‌شود. شاخص فوریت

90. Mean Impact Factor of the Journals where Citations Appear (MIFJC)

91. Dong, Loh and Mondry

از شاخص‌های ویژه ارجاع یا استناد است که به طور منظم توسط نشریه گزارش‌های استنادی منتشر می‌شود و به منظور تعیین سرعت استناد مقالات یک مجله، استفاده می‌شود. به عبارتی شاخص فوریت یک نشریه به بررسی و ارزیابی ارجاعات دریافت شده طی سالی که موضوعات و مقالات مورد ارجاع قرار گرفته، منتشر شده‌اند، می‌پردازد. برخی از شرایط فنی (نظیر تأثیر در انتشار، فراوانی انتشار، سرعت فهرست کردن) بر اهمیت و ارزش شاخص فوریت تأثیر می‌گذارند، از این رو اهمیت این شاخص، به طور معناداری، از شاخص ضریب تأثیر مجلات کمتر است (براون و دیگران، ۱۳۷۴، ص ۷۴). شاخص فوریت در پایگاه گزارش‌های استنادی مجلات به این صورت محاسبه می‌شود:

$$\text{شاخص فوریت} = \frac{\text{تعداد استندهای دریافتی در سال X} \times \text{تعداد مقالات انتشار یافته در سال X}}{\text{تعداد مقالات انتشار یافته در سال X}}$$

نارین و دیگران (۱۹۷۶)، میزان مؤثر واقع شدن مجلات را از طریق بررسی تأثیر مجلات مطرح کردند. با استفاده از ارجاعات یک مجله، می‌توان میزان مؤثر واقع شدن مجله ارجاع کننده را محاسبه کرد (نقل در عصاره، ۱۳۸۴، ص ۲۷۶). برای مثال اگر تعداد ۱۰۰ استناد به مجله X تعلق گرفته باشد، و تعداد مقاله‌های انتشار یافته در همان مجله ۲۰ مقاله باشد، شاخص فوریت این مجله ۵ خواهد بود.

شاخص نیم عمر در متون علمی یا قاعده کهنگی متون

کهنگی و تازگی اطلاعات در استفاده از آن تأثیر زیادی دارد و احتمال مورد استفاده قرار گرفتن منابع اطلاعاتی با گذشت زمان کاهش می‌یابد. بیشترین میزان استنادها به مقالات تازه چاپ شده است. این شاخص نقش زمان را در بهره‌وری از اطلاعات روشن می‌کند و نشان می‌دهد که با گذشت زمان از میزان سودمندی مقالات و کتاب‌ها کاسته می‌شود.

در فیزیک هسته‌ای مفهوم نیم عمر به مدت زمان زوال ماده رادیواکتیو اطلاق می‌شود. فیزیک دانان مدت زمان لازم برای شکافتن ۵۰ درصد اتم‌های یک منبع رادیواکتیو را نیم عمر گویند. نیم عمر متون علمی، مدت زمانی است که در خلال آن نیمی از متون

استنادکننده به متون علمی مورد استناد در حوزه‌های علمی مورد نظر منتشر شده است. به عبارت دیگر نیم‌عمر عبارت است از مدت زمانی که در طول آن نصف ارجاعات یک مجله منتشر شده‌اند (عصاره، ۱۳۸۴، ص ۲۷۷). مطالعات نشان می‌دهد که نیمی از ارجاعات مقالات تازه چاپ در دو سال اخیر به نوشته‌های همان سال بر می‌گردد. بعد از مدت ده یا پانزده سال، بسته به موضوعات، مقالات رشته‌های مختلف سودمندی خود را به عنوان منبع مورد استناد از دست می‌دهند. در مطالعه‌ای مشخص شد که ۷۹٪ کل کتاب‌هایی که به امانت گرفته شده مربوط به یکسال گذشته بوده‌اند (دیانی، ۱۳۷۹، ص ۵۴).

با کمک مطالعات مربوط به کهنگی، نیم‌عمر یا میان عمر استنادها محاسبه می‌شود. علوم‌ی که بیشتر جنبه نظری دارند (مانند ریاضیات) دارای نیم عمر طولانی تری هستند و در مقابل علوم‌ی که وابستگی بیشتری به اطلاعات تازه و روزآمد و مباحث نوین و تکنولوژیکی دارند، دارای نیم عمر نسبتاً کوتاهی هستند. از نیم‌عمر مجلات یا شاخص کهنگی به منظور اندازه‌گیری میزان استفاده از مدارک در طول زمان، استفاده می‌شود. این مطالعات در مدیریت مجموعه و توسعه خدمات اطلاعاتی مناسب به کاربران کاربرد دارند. به نظر لاین (۱۹۸۶؛ نقل در عصاره، ۱۳۸۴، ص ۲۷۷) که مطالعات زیادی در این حوزه انجام داده است، در گسترش مجموعه نمی‌توان فقط به مطالعات مربوط به کهنگی اکتفا کرد. دو نوع الگوی کهنگی تاکنون ارائه شده است: مقالاتی که فنون یا روش‌های تجربی را توصیف می‌کنند و کمتر کهنه هستند، و مقالاتی که با یافته‌های پژوهش‌هایی که کهنه‌ترند سروکار دارند. مطالعات کهنسالی نیز خود بر دو نوعند: همزمانی^{۹۲}، که با استفاده از تاریخ نشر متون از ابتدا تا پایان یک دوره را بررسی می‌کنند؛ و درزمانی^{۹۳}، که با استفاده از ارجاعات از منابع برگزیده، در یک مقطع زمانی مشخص انجام می‌شود. این نکته را نیز نباید از نظر دور داشت که در بررسی‌های فرسودگی، متغیر مورد مطالعه زمان استنادهاست.

شاخص‌های جدید

در چند سال اخیر، شاخص‌های جدیدی توسط پژوهشگران پیشنهاد شده که در ادامه تعدادی از این شاخص‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. شاخص‌ها و شیوه‌های جدید را به طور کلی می‌توان به دو دسته تقسیم کرد. گروه اول شاخص‌هایی هستند که به عامل تأثیر

92. Synchronic

93. Diachronic

دلبستگی نشان می‌دهند و پیشنهادهایی در جهت رفع کاستی‌ها یا نرمال‌سازی آن ارائه می‌کنند. دسته دوم شاخص‌هایی هستند که از پایگاه استنادی علوم تنها برای شمارش استنادها استفاده می‌کنند و برای محاسبات خود شاخص‌ها و معیارهای دیگری دارند.

شاخص هرش

تاکنون شاخص‌های اندازه‌گیری گوناگونی به منظور سنجش کمی برون‌داد علمی پژوهشگران پیشنهاد شده است. یکی از جدیدترین این شاخص‌ها که به لحاظ سادگی و سهولت کاربرد، برتری مزایای آن بر سایر روش‌ها و به دست دادن یک عدد معین، مورد توجه پژوهشگران حوزه علم‌سنجی قرار گرفته است، شاخص هرش است. جی. ای. هرش (۲۰۰۵) استاد فیزیک دانشگاه کالیفرنیا، در مقاله‌ای با عنوان «شاخصی برای سنجش برون‌داد علمی پژوهشی پژوهشگران به صورت انفرادی» شاخص جدیدی با عنوان «شاخص هرش» یا به اختصار شاخص اچ را به منظور ارزیابی و اندازه‌گیری برون‌دادهای علمی پژوهشگران معرفی نمود. شاخص اچ در پی پاسخگویی به این سؤال است که هریک از پژوهشگران به تنهایی چه نقشی در پیشبرد و گسترش مرزهای علوم در حوزه‌های مختلف دانش بشری دارند؟ از آنجا که شاخص اچ صرفاً تعداد مقالاتی را شامل می‌شود که تعداد استناد به هریک از آنها برابر اچ و یا بیشتر از آن است، نسبت به تعداد کل استنادها به مقاله‌های پژوهشگر (که به تمامی مقالات دارای استناد نظر دارد) شاخص متعادل‌تری است.

شاخص اچ یک پژوهشگر شامل اچ تعداد از مقالات آن پژوهشگر است که به هرکدام از آنها دست‌کم اچ بار استناد شده باشد. به این معنی که اگر یک نویسنده ۶ مقاله داشته باشد که به هرکدام دست‌کم ۶ بار استناد شده باشد، شاخص اچ آن نویسنده ۶ خواهد بود. چنانچه تعداد مقالات همان نویسنده بیشتر از ۶ مقاله باشد، اما تعداد استناد به آن مقالات کمتر از ۶ باشد، تاثیری در شاخص اچ وی نخواهد داشت. بدیهی است هر چه عدد اچ بزرگ‌تر باشد، نشان از توان علمی و تاثیرگذاری بیشتر یک پژوهشگر بر علم خواهد بود. این شاخص با استفاده از شمارش استنادها به حاصل کار یک پژوهشگر در طول حیات او امتیاز می‌دهد. برای بدست آوردن عدد اچ، پس از انجام جستجو، بایستی مقالات را بر حسب استناد به ترتیب نزولی مرتب کرده و شماره مقاله را با تعداد استنادها مقایسه کرد و این کار را تا آنجا ادامه داد که تعداد استناد مساوی یا بیشتر از شماره مقاله باشد. شماره آن مقاله نشان دهنده عدد اچ نویسنده است. همان‌طور که جدول ۲-۱ نشان می‌دهد شاخص

اچ یک پژوهشگر فرضی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

جدول ۲-۱: محاسبه شاخص اچ برای یک پژوهشگر فرضی

۱	۲	۳	۴	۵	*۶	۷	۸	۹	۱۰	تعداد مقالات
۱۲	۱۰	۱۰	۹	۸	۶	۵	۳	۱	۰	تعداد استنادها

شاخص اچ یک پژوهشگر مساوی اچ است، در صورتی که اچ مقاله از مجموع N_p مقاله او دست‌کم اچ استناد و سایر مقالات او حداکثر اچ استناد دریافت کرده باشند. در این صورت داریم که: $(N_p - h) \leq h$ (سد^{۹۴}، ۲۰۰۶).

از آنجا که از مقاله ششم به بعد تعداد استنادها ۶ یا بیشتر از ۶ است، شاخص اچ این پژوهشگر عدد ۶ محاسبه می‌شود. یعنی فقط ۶ مقاله این پژوهشگر بیشتر یا مساوی ۶ استناد دریافت کرده است.

اندازه‌گیری دقیق شاخص اچ به جامع بودن پایگاه اطلاعاتی مورد جستجو بستگی دارد. به طوری که شاخص اچ بدست آمده از پایگاه‌های اطلاعاتی Google، Scopus، Thomson ISI و Web of Science (WoS) یکسان نیست. پایگاه اطلاعاتی Thomson ISI و Web of Science مهمترین و معتبرترین منبع برای به دست آوردن این شاخص است، به طوری که نتایج حاصل از کار هرش و دیگر پژوهشگرانی که این شاخص را بسط و گسترش داده‌اند مبتنی بر اطلاعات این پایگاه است.

با توجه به اهمیت استفاده از این شاخص، امکان اندازه‌گیری خودکار شاخص اچ در ویرایش جدید WoS فراهم آمده است. به طور مثال برای یافتن شاخص اچ شخصی به نام Hirsch J.E. پس از انجام جستجو در WoS، چنانچه بر روی گزینه Citation Reports کلیک کنید. نتایج به صورت دو نمودار تعداد مقالات نوشته شده و تعداد استنادها به تفکیک سال نمایش داده خواهد شد. با کلیک بر روی View، تمامی استنادها به کل مقالات نویسنده را مشاهده خواهید کرد و با کلیک بر روی نمایش بدون خود-استنادها (View Without Self Citation) تعداد مقالات خود-استنادی از فهرست استنادها پالایش می‌شود. در نهایت عدد نشان داده شده در مقابل شاخص اچ نشان دهنده عدد اچ نویسنده خواهد بود. شاخص اچ علاوه بر مقایسه نویسندگان، برای مقایسه مؤسسات، دانشگاه‌ها و حتی کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما برای مقایسه نویسندگان، کشورها

و غیره با یکدیگر، باید به عوامل گوناگون اثرگذار بر این مقایسه توجه کرد (میرزایی و مختاری، ۱۳۸۶).

شاخص جی

یکی دیگر از جدیدترین شاخص‌هایی که به منظور اندازه‌گیری کمی برون‌داد علمی پژوهشگران علم فیزیک و دیگر پژوهشگران پیشنهاد شده، شاخص جی است، که توسط لئو اگه (۲۰۰۶) و در مقاله‌ای با عنوان «نظریه و کاربرد شاخص جی» ارائه شد. اگه با بررسی نقاط قوت و ضعف شاخص اچ، به منظور اصلاح و بهبود این شاخص، شاخص جی را پیشنهاد نمود. یکی از مهمترین ایرادهایی که شاخص اچ دارد این است که هر چند در امتیازدهی به مجموعه فعالیت‌های علمی یک پژوهشگر، مجله، دانشگاه و کشور، کم استناد بودن یک مقاله بر رتبه آن تأثیری ندارد، اما مشکل این جاست که به همان نسبت هم این شاخص به مقاله‌های پر استناد بی‌اعتناست و این قبیل مقاله‌ها تأثیر قابل توجهی بر شاخص اچ پژوهشگر نمی‌گذارد. اگه برای اصلاح این کاستی، شاخص جی را پیشنهاد کرد که با استفاده از مجذور تعداد مقاله‌ها و مقایسه آن با مجموع استنادها در محاسبات، در واقع مقاله‌های پر استناد یک پژوهشگر را برجسته‌تر می‌کند. شاخص جی بالاترین تعداد (g) مقالات است که ۲ بار یا بیشتر به آن استناد شده باشد. شاخص جی با استفاده از ضرایب خود، سعی دارد از تأثیر مقاله‌های پر استناد و کم استناد بر نتیجه‌گیری بکاهد و به این وسیله یکی از ایراداتی که به شاخص اچ گرفته شده را بر طرف نماید.

شاخص وای

این شاخص را بولن، رودریگز و سمپل^{۹۵} در سال ۲۰۰۶ پیشنهاد کردند. شاخص وای با در نظر گرفتن کیفیت و کمیت سعی دارد نقاط ضعف دیگر شاخص‌ها را بر طرف نماید. برای این امر از ضریب تأثیر به عنوان شاخص کمی و معادل مقبولیت و از «رتبه بر اساس وزن» یا رتبه صفحه^{۹۶} به عنوان شاخص کیفی و عامل ارزش استفاده می‌کند. شاخص وای حاصل ضرب ضریب تأثیر در رتبه صفحه و در واقع حاصل ضرب کمی در کیفیت است. این شاخص سعی دارد سنجش اعتبار علمی را تا حد امکان کیفی کند (عمرانی، ۱۳۸۶،

95. Bollen, Rodriguez and Sample

96. Page Rank

(۱۶۷). شاخص وای با این فرمول قابل محاسبه است:

$$V(v_j) = ISI IF (v_g) \times PR_w(v_j)$$

تأثیر متیو

«تأثیر متیو» یکی از شاخص‌های جدید علم‌سنجی است که در کنفرانس سالانه ایفلا در سال ۲۰۰۶ توسط مویج^{۹۷} معرفی شد. این شاخص در واقع شکل اصلاح شده ضریب تأثیر است که آن را در یک دوره پنج ساله و در موضوعی خاص محاسبه می‌کند. نحوه محاسبه تأثیر متیو به این صورت است که تعداد استنادها به مقاله‌های یک مجله در یک دوره پنج ساله را به تعداد مقاله‌های همان مجله و در همان دوره، تقسیم می‌کند و عدد به دست آمده را با همین نسبت‌ها در کل حوزه مورد پژوهش اندازه‌گیری می‌کند. برای مثال اگر تعداد استنادها به مقاله‌های یک مجله در یک حوزه خاص در یک دوره پنج ساله، A؛ تعداد کل مقالات منتشره در همان مجله در همان دوره زمانی، B؛ تعداد کل استنادهای دریافت شده در آن حوزه پژوهشی خاص، C؛ و تعداد کل مقاله‌های این حوزه را D بنامیم، ارزش متیو عبارت خواهد بود از:

$$M = \frac{A / B}{C / D}$$

این شاخص نیز به ارزیابی مجلات می‌پردازد و با نرمال‌سازی سعی در بهبود نتیجه به دست آمده دارد (عمرانی، ۱۳۸۶، ص ۱۶۲).

شاخص‌های خاص و بومی در کشورهای مختلف

از آن‌جا که ارزیابی تولیدات علمی، مجلات، دانشمندان و پژوهشگران، دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی امروزه به عنوان یک ضرورت درآمده، به گونه‌ای که حتی آن را از ملزومات توسعه دانش و تعیین‌کننده سمت و سوی حرکت علمی دانشمندان و پژوهشگران می‌دانند و با توجه به کاستی‌های شاخص‌های پیشین و به عنوان مکملی برای آن شاخص‌ها، تعدادی از کشورها، به خصوص کشورهای توسعه یافته، به منظور ارزیابی و مدیریت علم، پژوهش، فناوری، پژوهشگران و مؤسسات دانشگاهی و پژوهشی، بر اساس شرایط خاص خود، سیاست‌ها و خط‌مشی‌های خاصی را تدوین کرده‌اند و

شاخص‌های ویژه‌ای را معیار تصمیم‌گیری و ارزشیابی فعالیت‌های علمی و پژوهشی در کشورهای خود قرار داده‌اند. از جمله این شاخص‌ها می‌توان از «برنامه ارزشیابی پژوهشی»^{۹۸} انگلستان، «شاخص کراون»^{۹۹} در هلند و «نمره Z استنادی»^{۱۰۰} در سوئد نام برد. در انگلستان، «برنامه ارزشیابی پژوهشی» هر چهار سال یک بار شاخص‌های خود را منتشر می‌کند. آخرین نسخه این برنامه برای اعلام رتبه دانشگاه‌ها در سال ۲۰۰۸ به کار گرفته شده است. نتایج و ضرایب حاصل از این ارزشیابی در تعیین و تخصیص بودجه‌های پژوهشی دانشگاه‌ها برای دوره چهارساله آینده تأثیر اساسی خواهد داشت. انتشارات دانشگاه‌ها و بروندهای پژوهشی استادان از مهمترین مؤلفه‌های مورد ارزشیابی به حساب می‌آیند و در میان بروندهای پژوهشی، مقالات مجلات جایگاه ویژه‌ای دارند.

در هلند مرکز مطالعات علم و فناوری دانشگاه لایدن مسئولیت ارزشیابی و رتبه‌بندی دانشگاه‌ها و مراکز علمی - پژوهشی را به عهده دارد. این مرکز برای ارزشیابی مؤسسات پژوهشی، دانشگاه‌ها، گروه‌های پژوهشی و پژوهشگران از شاخص کراون استفاده می‌کند. مزیتی که این شاخص بر شاخص‌های پیش گفته دارد، نحوه محاسبه آن و امکان بررسی پژوهشگران، گروه‌ها، یا مؤسسه‌های پژوهشی، در دوره‌ای معین، در موضوعی خاص و در نوع خاصی از منابع (مقالات، مجلات، کنفرانس‌ها، و غیر آن) است. محاسبات بر مبنای تعداد استنادها صورت می‌گیرد و منبع استخراج استنادها و بگام علوم (WOS) است. تعداد استنادها بر حسب نوع، دوره زمانی و موضوع، محاسبه و سپس با روش‌های آماری نرمال‌سازی شده و با میانگین جهانی مقایسه می‌گردد. قبل از نرمال‌سازی محققین یک رشته، در یک دوره زمانی با هم سنجیده می‌شوند، ولی پس از نرمال‌سازی امکان مقایسه تمام رشته‌ها میسر می‌شود. به عبارت دیگر شاخص کراون پس از محاسبه تعداد استنادها، ابتدا استنادهای هر رشته و گروه مانند علوم انسانی، پزشکی و مهندسی را تفکیک و در درون گروه با هم مقایسه و سپس نرمال‌سازی می‌کند. پس از اعمال نرمال‌سازی بین گروه‌ها و مقایسه آنها با میانگین جهانی، امکان مقایسه همه گروه‌ها با هم نیز میسر شده و نتایج دقیق‌تری به دست خواهد آمد. قابل ذکر است که شاخص کراون ارزشیابی در سطح یک مقاله را انجام نمی‌دهد.

در پژوهشی که ون ران، روی شاخص هرش ۱۴۷ گروه شیمی در هلند انجام داد،

98. Research Assessment Exercise (RAE)

99. Crown Indicator

100. Citation Z score

میزان کارایی شاخص اچ و شاخص کراون مورد مقایسه قرار گرفت و روشن شد که شاخص اچ و شاخص کراون هر دو روابط معناداری را از هر جهت با داوری‌های خبرگان نشان می‌دهند. لیکن برای گروه‌هایی که در رشته‌هایی با ظرفیت استناد کمتر و تعداد استنادهای پایین می‌باشند، شاخص کراون کارایی بیشتری از شاخص اچ نشان داد.

در کشور سوئد مؤسسه کارولینسیا، سیاست‌های پژوهشی و ارزیابی‌های پژوهشی را بر عهده دارد. یوناس لوندبرگ از پایان‌نامه دکتری خود در نوامبر ۲۰۰۶ در این مؤسسه و با عنوان «نمره Z استنادی» دفاع کرد. او در این پژوهش پس از بررسی شاخص‌های موجود و نحوه محاسبه آنها در چند مرکز و کشور، شاخص جدید خود را ارائه کرد. شاخص وی بر مبنای شاخص کراون شکل گرفته است. به علاوه، با توجه به «شاخص استنادی نرمال شده در سطح رشته» نرمال‌سازی را علاوه بر سطوحی که در شاخص کراون قابل محاسبه است، در سطح مقاله نیز (که از کاستی‌های شاخص کراون بود) قابل محاسبه نمود.

این شاخص محاسبه پیچیده‌ای دارد. با این‌همه در «نمره Z استنادی» امکان ارزشیابی و مقایسه بر اساس دوره زمانی، موضوع و نوع مقالات وجود دارد و با استفاده از روش‌های آماری دقیق و نرمال‌سازی با میانگین جهانی امتیازهای دانشگاه‌ها، مجلات، مؤلفان قابل محاسبه است و از دقت بسیار بالایی نسبت به سایر شاخص‌ها برخوردار است (عمرانی، ۱۳۸۶، ص ۱۶۸-۱۷۲).

پیشینه مطالعات انتقادی در علم‌سنجی در جهان و ایران

در این بخش اطلاعاتی در دو قسمت و به ترتیب زیر ارائه می‌شود:

الف) پیشینه پژوهش در جهان؛ و

ب) پیشینه پژوهش در ایران.

پیشینه پژوهش در جهان

پرایس (۱۹۶۳) از بنیان اصطلاح علم علم و رویکرد کمی به مطالعات علم، خاطر نشان می‌سازد که چون دانشمندان علوم و فعالیت‌های علمی عمدتاً در رفتار و روش‌های خود از نظم خاصی پیروی می‌کنند، مطالعات و بررسی‌های کمی علم، احتمالاً از امکانات و قابلیت‌های بیشتری نسبت به دیگر حوزه‌های سنجشی مانند اقتصادسنجی و جامعه‌سنجی برخوردار است. پرایس عقیده دارد در ارزیابی فعالیت‌های علمی، همان قدر که به بهره‌دهی

علمی دانشمندان (متخصصان علوم طبیعی) و ریاضی‌دانان و آگاهی از زمینه خلاقیت علمی آنها توجه داریم، به همان میزان نیز محتاج مورخان و جامعه‌شناسان هستیم، زیرا مواردی از تحقیقات وجود دارد که با شیوه‌های «متریک» یا سنجشی قابل تجزیه و تحلیل نیست. دوبرف (۱۹۷۸، در سن‌گوپتا، ۱۹۹۲) نیز که از پیشگامان و به قولی واضع علم‌سنجی است عقیده دارد علی‌رغم این که هدف اصلی علم‌سنجی اندازه‌گیری و تعیین معیارهایی برای جنبه‌های مختلف مدیریتی و سازمانی علوم است، ولی با توجه به این که علم خود یک نظام احتمالاتی است، مسلماً نتایج به دست آمده نیز خود به خود احتمالی است.

بک^{۱۱} (۱۹۷۸، نقل در سن‌گوپتا، ۱۹۹۲) اظهار می‌دارد که هر چند علم‌سنجی قادر است به توازن بودجه و هزینه‌های جاری اقتصادی کمک کند و به تبع آن، کارایی پژوهش‌ها را افزایش دهد، با این حال موفقیت مطالعات علم‌سنجی کاملاً وابسته به جامعیت اطلاعات جمع‌آوری شده و شرح و تفسیر درست آنهاست. از این رو در علم‌سنجی باید از افراط و تفریط اجتناب کرد، زیرا علم‌سنجی نه یک وسیله تشخیص مطلق است و نه یک اکسیر جادویی، بلکه یکی از مناسب‌ترین راهکارهایی است که می‌تواند به روشن شدن قضایای علمی و ارائه راه حل برای برخی مشکلات، یاری رساند. وی در نهایت یادآوری می‌کند که در علم‌سنجی ارزش کمی همواره برپایه تجزیه و تحلیل کیفی استوار است.

ایروین و مارتین (۱۹۸۵، نقل در سن‌گوپتا، ۱۹۹۲) روش‌های اندازه‌گیری کمی اطلاعات از جمله علم‌سنجی را با دیدی انتقادی مورد بررسی قرار داده و برخی محدودیت‌ها و موانع آن را شناسایی نموده‌اند. آنان معتقدند که روش تجزیه و تحلیل کمی، شاخص واقعی، مناسب و خوبی برای تخمین رشد حقیقی علوم نیست. آنها با رد روش شمارش استنادها، معتقدند که نشریات اثر یکسانی در رشد و توسعه دانش ندارند، به علاوه میزان انتشار به عواملی همچون تخصصی بودن موضوع نشریه و دولتی یا خصوصی بودن آن، بستگی دارد. آنان به محدودیت‌های خاص و فنی که در بررسی و شمارش استنادها وجود دارد هم اشاره می‌کنند. در نهایت معتقدند چون این نوع از اندازه‌گیری بر مبنای اندازه‌گیری کمی استوار است و ارزشیابی کیفی در آن نادیده گرفته می‌شود، تنها برای سنجش کمی علوم می‌توان از آن استفاده کرد.

بوکشتاین (۱۹۹۰) برخی از مهمترین مسائل حوزه علم‌سنجی را در میزان قطعیت

قوانین این حوزه، تأثیر زمان در این مطالعات، ورود و خروج از جامعه مورد مطالعه در پژوهش‌های حوزه مذکور، نرخ‌های متفاوت تولیدات علمی، نویسندگی انفرادی و چندگانه، دسته‌بندی ترکیبی و گروه‌بندی، می‌داند.

گلنزل و شوپفلین (۱۹۹۴) در مقاله‌ای با عنوان «علم‌سنجی کوچک، علم‌سنجی بزرگ»، عقیده دارند که حوزه علم‌سنجی وضعیتی بحرانی دارد و پژوهش‌های این حوزه دچار نوعی ایستایی شده است. آنان استفاده از اسامی گوناگون و نبود اتفاق نظر و اجماع درباره استفاده از یک نام واحد برای این حوزه، عدم توافق درباره سؤالات بنیادی و اساسی پژوهش، در گذشت چهره‌های شاخص در این حوزه و عدم جایگزینی آنها، هزینه‌های اقتصادی مورد نیاز برای پژوهش‌های این حوزه و غیره را از مهمترین نگرانی‌های موجود در این حوزه بر می‌شمارند.

پوریس^{۱۰۲} (۱۹۹۴) مهمترین دلیل برای نگرانی‌های موجود در حوزه علم‌سنجی را نوپا بودن آن می‌داند. بوکشتاین (۱۹۹۴) نیز معتقد است که هر چند وجود بحران در این رشته غیرقابل انکار است، اما این وضعیت تنها مختص این حوزه نیست و بسیاری از حوزه‌های علمی دیگر نیز از چنین بحران‌هایی رنج می‌برند. وی اظهار می‌دارد شاید با مشخص کردن جایگاه این رشته به لحاظ آکادمیک و تخصیص یک رشته مستقل در یکی از گروه‌های آموزشی ریاضیات، آمار، جامعه‌شناسی، یا تاریخ علم موقعیت این رشته تثبیت شود. او همچنین معتقد بود که کمبود افراد متخصص در این حوزه را می‌توان با برگزاری همایش‌های حرفه‌ای و جذب افراد به این حوزه جبران کرد. از جمله راهکارهای دیگر که از نظر بوکشتاین قادر است به استحکام این حوزه کمک کند، شکل‌گیری یک انجمن تخصصی و حرفه‌ای در حوزه علم‌سنجی و حذف پژوهش‌های ضعیف و کم‌مایه از دایره پژوهش‌های این حوزه است. بوکشتاین همچنین نظر گلنزل و شوپفلین در خصوص تعدد نام‌ها در این حوزه را تأیید کرده و اطلاع‌سنجی را به عنوان نامی مناسب برای این حوزه پیشنهاد کرده است.

مندز^{۱۰۳} (۱۹۹۴) ضمن تأیید نظرات گلنزل و شوپفلین ایرادهای دیگری را نیز بر این حوزه وارد کرد. او معتقد بود که طی هفده سال گذشته (تا زمان انتشار آن مقاله) این حوزه پیشرفت‌های بسیار اندکی داشته و هیچ روش جدیدی به این رشته اضافه نشده است. او علم‌سنجی را به نوعی سطحی‌نگری متهم کرد و معتقد بود که این رشته تنها با مصادیق

102. Pouris

103. Mendez

ظاهری علوم یعنی انتشارات و خصوصیات کتاب‌شناختی آنها سروکار داشته و در علوم عمیق نمی‌شود و این مهم‌ترین ایرادی است که به شاخص‌های این علم وارد است. از نظر او خطرانی علم‌سنجی را تهدید می‌کند که عبارتند از: فقدان زاینده‌گی و خلاقیت، و استفاده از شیوه‌های مصنوعی تولید و شبیه‌سازی. در مقابل این افراد، شوبرت (۱۹۹۴) وجود هر گونه بحران را در علم‌سنجی انکار کرده و معتقد است که شواهد زیادی دال بر رشد و بلوغ این حوزه وجود دارد. از مهم‌ترین این دلایل انتشار مجله «علم‌سنجی» در سال ۱۹۷۸ است که مطالب آن حتی از زمان خود نیز فراتر رفته است. وی همچنین از نتیجه یکی از پژوهش‌های خود نیز مدد گرفته و بر مبنای آن نوعی فرایند شکوفایی برای این حوزه قائل شده است، که به تبع آن، از یک علم «نرم» به سمت یک علم «سخت» در حرکت است.

ون ران (۱۹۹۷) در مقاله‌ای وضعیت حوزه علم‌سنجی را مورد بررسی قرار داده و معتقد است علم‌سنجی نه تنها در یک وضعیت بحرانی نیست، بلکه در شرایط جذاب و خیره‌کننده‌ای از رشد خود به سر می‌برد. وی یادآوری می‌کند که نباید از علم‌سنجی انتظار داشت که از یک ساختار کلاسیک برخوردار باشد. البته توسعه نظام‌مند این حوزه در گرو توازن و تعادل ابعاد کاربردی و پایه و هماهنگی در نظر و عمل است. هرچند علم‌سنجی از ابتدا به عنوان یک حوزه کاربردی مطرح شده است، اما اکنون زمان آن رسیده که با تقویت روش‌شناسی آن و مطالعه بر روی ابعاد بنیادی و نظری، کاستی‌های نظری این حوزه را جبران و میزان تعامل این حوزه را با دیگر مقوله‌های دانش تقویت کرد. ریب^{۱۴} (۱۹۹۷) نیز معتقد بود که علم‌سنجی نه تنها وابسته به سایر علوم نیست، بلکه خود نیز به چرخه تکامل علوم کمک کرده و با سایر علوم در تعامل است. وی نیز قائل به رسیدن به نوعی بلوغ در حوزه علم‌سنجی است و نوآوری‌های پژوهشگران این حوزه را شاهدهی بر مدعای خود می‌داند.

ووترز (۱۹۹۹) در مقاله‌ای با عنوان «بعد از جام آخر: از نظریه استناد تا نظریه‌های شاخص» یادآوری می‌کند که یک بحث کلیشه‌ای در استفاده از شاخص‌های علم و فناوری و ایجاد شاخص‌های جدید مسئله تفسیر و تحلیل این شاخص‌هاست. به دلیل وابستگی کامل اکثریت قابل توجه شاخص‌های علم و فناوری به داده‌های استنادی، یک نظریه جامع استناد باید معنای شاخص‌های علم و فناوری را نمایان‌تر نماید. از این رو وجود یک نظریه استناد در علم‌سنجی و جامعه‌شناسی علم ضروری به نظر می‌رسد، زیرا یک نظریه فراگیر

استناد قادر است: ۱. پایه‌ای نظری برای تحلیل استنادی فراهم کند، ۲. استفاده از شاخص‌های علم و فناوری در سیاست‌گذاری علمی را تبیین و توجیه نماید، و ۳. یک تفسیر نظری از رفتار استنادی دانشمندان و پژوهشگران ارائه کند. این درحالی است که تاکنون چنین نظریه‌ای که مورد قبول متخصصان این حوزه باشد، ارائه نشده است. ووترز با بررسی علم به عنوان یک چرخه اطلاعاتی و دو مفهوم معروف شانونی و بیتسنی از اطلاعات، با ارائه دو چرخه متفاوت استناد و داوری همکاران و تلفیق این دو مقوله در قالب «چرخه تعامل» سعی دارد تا تعامل بین این دو چرخه که به نظر او برگرفته از دو مفهوم کلی در نظریه‌های اطلاعات است، را به نمایش بگذارد و از آن به عنوان فرا اطلاعات نام می‌برد که در برگرفته دو مفهوم فوق از اطلاعات است. یک طرف این چرخه یعنی چرخه استناد در اختیار متخصصان علم‌سنجی است و طرف دیگر آن در اختیار متخصصان و دانشمندان حوزه خاص مورد ارزیابی است. وی در نهایت نظریه‌های شاخص را در چهار خوشه قابل پی‌گیری می‌داند. خوشه علم علم، خوشه جامعه‌شناسی، خوشه نشانه‌شناسی و خوشه علم اطلاعات. و در نهایت مفهوم نظریه انعطاف‌پذیر شاخص را مطرح می‌کند.

لیدزدورف (۲۰۰۱) در تک‌نگاشتی در زمینه چالش‌های علم‌سنجی، روند توسعه، اندازه‌گیری و خود-سازماندهی ارتباطات علمی را مورد بررسی قرار داده است. بخش اول نوشته درباره چشم اندازه‌های نظری علم‌سنجی است. در این زمینه علم‌سنجی و جامعه‌شناسی دانش علمی، سازمان منطقی علم، اولویت‌های روش‌شناسی داده‌های متنی و تحلیل متن کامل مقالات علمی مورد توجه قرار گرفته است. در این بخش ابعاد گوناگون مطالعه تجربی علوم با تحلیل روش‌شناختی سنت‌های نظری از جمله جامعه‌شناسی دانش علمی و رویکردهای نوین در فلسفه علم تشریح شده است. در بخش دوم مؤلف با مطالعه ابعاد روش‌شناختی استفاده از نظریه اطلاعات، به این مسئله می‌پردازد که چرا نظریه ریاضی ارتباطات ما را قادر می‌سازد تا مسائل اساسی و تعیین‌کننده در مطالعات علم و فناوری را شناسایی کنیم. این نکته هم در مورد جنبه کیفی (برای مثال اهمیت الگوسازی) و هم جنبه کمی (برای نمونه پیش‌بینی شاخص‌ها) صدق می‌کند. مجموعه کاملی از آنتروپی احتمالی به منظور مطالعه پیچیدگی گسترش شبکه با دقت تشریح شده است. ارتباطات، آنتروپی احتمالی و خود-سازماندهی، سرفصل‌های بخش آخر این نوشته هستند. در این قسمت کاربرد علم‌سنجی در مسائل سیاست‌گذاری علم و فناوری به منظور مسائل بازنمایی دانش و مطالعه علوم در پارادایم خود-سازماندهی ارتباطات علمی فراهم شده است. جهت‌گیری

مباحث در آینده هم مورد توجه قرار گرفته است. لیدزدورف در نهایت به فقدان و در عین حال ضرورت استفاده از روش‌های ترکیبی (کمی و کیفی) در علم‌سنجی اشاره می‌کند.

گلیر و لودل^{۱۰۵} (۲۰۰۱) در مقاله‌ای با عنوان «یکپارچه‌سازی شاخص‌های علم‌سنجی با پژوهش‌های جامعه‌شناختی: پیامدهای روش‌شناختی و روشی» ضرورت توجه به ابعاد کیفی در مطالعات علم‌سنجی را یادآوری کرده‌اند. این دو برآنند که روش‌ها و ابعاد کمی علم‌سنجی بایستی با ملاحظات نظری، و ابعاد کیفی و روش‌شناختی جامعه‌شناسی در پیوند باشند تا بین نظریه و روش در علم‌سنجی ارتباط برقرار گردد، زیرا علم‌سنجی به تنهایی قادر به پاسخگویی به سؤالات مطرح شده و تحلیل و تفسیر درست شاخص‌های خود نیست، و این مهم تنها با ارتباط و پیوستگی این حوزه با مطالعات کیفی و نظری جامعه‌شناختی میسر می‌شود.

راسل و روسو^{۱۰۶} (۲۰۰۲) عقیده دارند که این گونه مطالعات کمی غالباً به سبب شهرتی که در ضعف پشتوانه‌های محکم نظری دارند، مورد انتقاد واقع می‌شوند و ضعف مشهود نظری در حوزه کتابداری و علم اطلاعات را یادآور می‌شوند. آرچامبولت و گاگنه^{۱۰۷} (۲۰۰۴) نیز به شماری دیگر از انتقادات وارد بر روش‌های علم‌سنجی، مانند تغییر در عنوان نشریات ادواری در طول زمان، ثبت اسامی مؤلفان به صورت‌های مختلف، دشواری تعیین سهم نویسندگان در آثار چند نویسنده‌ای و غیره اشاره می‌کنند (ریسمانباغ و عصاره، ۱۳۸۶).

موئد^{۱۰۸} (۲۰۰۵) در تک‌نگاشتی با عنوان «تحلیل استنادی در ارزیابی پژوهش» ابعاد نظری و عملی تحلیل استنادی و کاربردهای آن در ارزیابی پژوهش را به تفصیل مورد بررسی قرار داده است. مفهوم پژوهش در این نوشته شامل تمام قلمروهای علمی و دانشگاهی از جمله علوم پایه و طبیعی، علوم کاربردی، علوم اجتماعی و علوم انسانی است. این نوشته به دنبال پاسخگویی به این سؤال است که چگونه می‌توان از تحلیل استنادی به عنوان ابزاری سودمند برای ارزیابی پژوهش استفاده کرد. در این راستا کاربردها، چالش‌ها و محدودیت‌های تحلیل استنادی در رابطه با ارزیابی پژوهش به خصوص در حوزه‌های علوم اجتماعی و انسانی مورد نقادی قرار گرفته و معیارهایی به منظور استفاده

105. Glaser & Laudel

106. Russell & Rousseau

107. Avchambault & Gagne

108. Moed

درست از تحلیل استنادی در ارزیابی پژوهش ارائه شده است. کاربرد تحلیل استنادی از نظر مؤند مستلزم دانش فنی خاص و همچنین ادراک نظری است.

تنها نوشته‌ای که مستقیماً به رابطه فلسفه علم و سنجش برون‌دادهای علمی و پژوهشی اشاره کرده است، مقاله گیزلر^{۱۹} (۲۰۰۵) با عنوان «اندازه‌گیری فعالیت‌های علمی: رهنمود-هایی به منظور پژوهش درباره پیوند میان فلسفه علم و سنجش برون‌دادهای علم و فناوری» است. گیزلر یادآوری می‌کند که هرچند ارتباط بین علم‌سنجی با مسائل مدیریتی علم و فناوری روشن شده است، اما رابطه میان مبانی نظری شکل‌گیری و رشد دانش با سنجش فرایندها و دستاوردهای آن نیازمند مطالعه بیشتری است. از این رو سه رویکرد ۱. خریدگرایی انتقادی پوپری، ۲. رویکرد عمل‌گرایانه‌تر و اجتماعی لاکاتوش، کارناپ و کوهن، و ۳. رویکرد انسان‌گرایانه‌تر و نظم‌گرایانه فایرابند، را با توجه به ادعای آنها نسبت به سنجش دستاوردها و فرایندهای علمی و شکل‌گیری و رشد دانش و امکان پیوند آنها با شاخص‌های ارزیابی فعالیت‌های علم و فناوری را مورد بررسی قرار داده است. استدلال گیزلر برای این پیوندیابی امکان استفاده از دستاوردهای فلسفه علم برای عمق بخشیدن به بنیان‌های فلسفی و نظری شاخص‌های سنجش علم و فناوری است. نتیجه‌گیری نهایی گیزلر این است که راه طولانی و دشواری برای نشان دادن ارتباط و همپوشانی فلسفه علم و سنجش فعالیت‌های علم و فناوری و استفاده از فلسفه علم به عنوان بنیان فلسفی و نظری سنجش علم و فناوری وجود دارد. او نوشته خود را به عنوان درآمدی بر این موضوع و به عنوان طرح مسئله معرفی می‌کند و امیدوار است که ابعاد مسائل مطرح شده در این مورد بیشتر مورد موشکافی قرار گیرد.

یورلند (۲۰۰۶) با انتقاد به رویکرد پوزیتیویست‌ها در استفاده از یک روش یکسان (روش تجربی) برای حل مسائل پژوهشی علوم و حوزه‌های مطالعاتی مختلف و پیروی حوزه کتابداری و علم اطلاعات و به تبع آن حوزه علم‌سنجی از رویکردی که سعی دارد با اتکاء صرف بر روش‌های آماری و کمی و نادیده گرفتن جنبه‌های نظری و کیفی به پژوهش بپردازد، بر این اعتقاد است که تولید علم در حوزه‌های گوناگون دانش نه به یک روش علمی واحد که با روش‌های متنوع، هماهنگ و نشأت گرفته از مبانی نظری وابسته به همان موضوعات، قابل بررسی و پژوهش است. وی هیچ‌گونه تناقض و منافاتی را میان روش‌های کمی و کیفی، روش‌های تجربی و تحلیلی-فلسفی و روش‌های پژوهشی و

حرفه‌ای، نمی‌پذیرد و پندار غیرقابل جمع بودن آنها را پنداری ناصواب می‌داند (ریسمان‌باف و عصاره، ۱۳۸۶).

پیشینه پژوهش در ایران

حُرّی^{۱۱۰} (۱۳۷۲) اشکالات مربوط به تحلیل استنادی را در دو بخش اشکالات مربوط به فرض و مشکلات مربوط به روش تقسیم‌بندی می‌کند. فرض هرگونه تحلیل استنادی این است که میان متن و سندهای آن نوعی رابطه مفهومی وجود دارد، در حالی که همیشه این چنین نیست. بخش دوم مشکلات، به روش‌های آماری و کمی برمی‌گردد که در آن یک سلسله مسائل کیفی مورد غفلت قرار می‌گیرد.

دیانی^{۱۱۱} (۱۳۷۹) به برخی از محدودیت‌ها و نقاط ضعف مطالعات استنادی اشاره می‌کند. وی عقیده دارد که گاهی بنا به دلایل غیراصولی مانند خوش آمد، دوستی، مخالفت، شهرت نویسنده و غیره به منبعی استناد می‌شود. یا احتمال دارد بین نویسندگان قرار دادی نانوشته مبنی بر استناد به یکدیگر به وجود آمده باشد. این مورد از اعتبار استنادها و تحلیل استنادی به عنوان معیاری عینی برای قضاوت می‌کاهد. کامل و جامع نبودن پایگاه‌هایی که برای تجزیه و تحلیل استنادها از آنها استفاده می‌شود، عدم توجه به کیفیت نوشته‌ها و استنادها، عدم یکدستی در عناوین مجلات، منابع و مأخذ، دسترسی یا عدم دسترسی به مجلات، تعداد مقالات منتشر شده در یک نشریه، تفاوت شیوه‌های استناد در رشته‌های مختلف علمی، عدم وجود پژوهش‌های عمیق به دلیل جوانی رشته و ضعف موضوعی دست‌اندرکاران آن، از دیگر نواقص و کاستی‌های این روش به حساب می‌آیند. البته دیانی در انتها یادآوری می‌کند که با وجود نکات فوق، اطلاعات با ارزشی از مطالعات مربوط به این حوزه به دست آمده است که نشان می‌دهد به جای مطالعه مستقیم علوم یا افراد، می‌توان به مطالعه استنادهای متون پرداخت و دریافت که تحولات علمی چگونه صورت می‌گیرد و مسیری که هر رشته علمی طی می‌کند به چه صورت است و الگوی واقعی کسب اطلاعات و یا توزیع یافته‌های علمی و فنی چگونه است. این موارد دانش‌پژوهان و

۱۱۰. نخستین مقاله در زمینه «تحلیل استنادی» در ایران، در سال ۱۳۶۲ توسط دکتر عباس حُرّی و در مجله نشر دانش منتشر شد.

۱۱۱. نخستین مقاله در زمینه «کتاب‌سنجی» در ایران، در سال ۱۳۶۱ توسط دکتر محمدحسین دیانی و در مجله نشر دانش منتشر شد.

کتابداران را با جامعه‌شناسی مبادله اطلاعات علمی آشنا می‌کند و آنها را قادر می‌سازد تا از دانش مکتوب حداکثر استفاده را به عمل آورند، یا مجموعه سازی در کتابخانه‌ها به گونه‌ای صورت بگیرد که به راستی در تحولات علمی و فرهنگی جامعه اثربخشی بالایی داشته باشد.

عصاره (۱۳۸۰) یادآوری می‌کند که حوزه علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی هم مانند هر روش پژوهش دیگر دارای نواقص و کاستی‌هایی است. وی بر برخی از انتقادات مربوط به تحلیل استنادی تأکید بیشتری دارد، و معتقد است علاوه بر مشکلات وارد بر استناد به عنوان واحد تحلیل در مطالعات استنادی (مانند استناد به خود، متون چند نویسنده‌ای، مترادف‌ها، نوع منابع، تفاوت در نحوه استناد کردن در موضوعات مختلف رشته‌های علمی، کامل نبودن پایگاه‌های اطلاعاتی نمایه‌های استنادی، تأکید بیش از حد این نمایه‌ها بر زبان انگلیسی، غلط‌های املائی در متون و غیره)، علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی خود نیز دارای ابهامات، خلاءها، مشکلات و مسائلی است. در پایان هم راهکارهایی به منظور غلبه بر برخی از این کاستی‌ها ارائه می‌کند.

عصاره (۱۳۸۴) در مقاله‌ای دیگر برخی از مشکلات مربوط به روایی و پایایی روش تحلیل استنادی را بر می‌شمارد. دلایل استناد را به چالش می‌کشد و یادآور می‌شود که میزان استفاده از یک منبع اطلاعات روشن نیست، استناد کننده ممکن است به مواردی استناد کند که به اصل پژوهش هیچگونه ارتباطی نداشته باشد، برخی استنادها ممکن است برای به نمایش گذاشتن اسامی افراد صاحب نام باشد، استناد حتی ممکن است برای افزایش طول مقاله یا محققانه‌تر جلوه دادن اثر باشد، استناد به خود و دوستان، بدیهی بودن برخی مطالب از نظر استنادکننده و عدم استناد به آنها، سهولت دسترسی به آثار به عنوان یکی از دلایل استناد و غیره از دیگر مواردی است که در این پژوهش مورد توجه قرار گرفته است.

داورپناه (۱۳۸۶) در مقاله‌ای چالش‌های علم‌سنجی در حوزه علوم انسانی را در مقایسه با سایر حوزه‌های علوم مورد مطالعه قرار داده است. پژوهشگران زیادی استفاده از نمایه‌های استنادی مؤسسه اطلاعات علمی (آی. اس. آی.) را در تحلیل توسعه علمی در علوم انسانی مورد انتقاد قرار داده‌اند. پوشش محدود منابع و مدارک و در نظر نگرفتن برخی منابع مانند کتاب‌ها که در علوم انسانی بیشتر مورد استناد قرار می‌گیرند و ماهیت حوزه علوم انسانی و تفاوت آن با علوم پایه، تفاوت رفتار انتشاراتی و ارجاع دهی نویسندگان و

پژوهشگران و غیره از چالش‌های پیش روی علم‌سنجی در حوزه علوم انسانی معرفی شده است. وی یادآور می‌شود که روش‌ها و اهداف هر رشته علمی در تفاوت رفتار استنادی پژوهشگران آن حوزه متجلی می‌شود. ماهیت برخی رشته‌ها ارتباطات رسمی مکتوب است، در برخی دیگر روابط غیررسمی برتری دارد، این موارد چیزی نیست که بتوان با استخراج شاخص‌های علم‌سنجی از داده‌های آی. اس. آی. به دست آورد. داورپناه با طرح مسائل نظری و چالش‌های علم‌سنجی به خصوص از منظر دیدگاه‌های لیدزدورف (۲۰۰۱) و فرنر (۲۰۰۳) این سؤال را مطرح می‌کند که شاخص‌های استناد پایه تا چه حد در حوزه علوم انسانی قابل کاربرد است؟ وی معتقد است از آنجا که هر عملی ریشه در نظریه‌ای دارد، نباید پیوند میان مبانی روش‌شناسی و روش‌های حاکم بر علم‌سنجی مغفول یا پنهان بماند. وی به ضرورت به کارگیری روش‌های ترکیبی کمی و کیفی در مطالعات علم به دلیل میان رشته‌ای بودن این حوزه اشاره می‌کند و اظهار می‌دارد که علم‌سنجی به عنوان یک حوزه بین رشته‌ای با یک پارادوکس مواجه است که ناشی از تفاوت در پارادایم‌های مختلف در علوم مورد مطالعه آن است. مطالعات علم‌سنجی در سطح کلان نیازمند اجتماعی از پارادایم‌هاست. بنابراین با پارادایم‌های حوزه علوم نمی‌توان فعالیت‌های علمی حوزه علوم انسانی را مورد سنجش قرار داد. داورپناه به ضرورت توجه به این مباحث در ایران هم اشاره می‌کند.

مختاری و میرزایی (۱۳۸۶) اظهار می‌دارند که امروزه روش‌های علم‌سنجی مبنا و معیار توسعه و مشارکت علمی در سطوح مختلف فردی، سازمانی، ملی، منطقه‌ای و جهانی است و محاسبات علم‌سنجی هم مبتنی بر داده‌های حاصل از نمایه نامه‌های مؤسسه اطلاعات علمی (آی. اس. آی.) است. علم‌سنجی هم مانند دیگر حوزه‌های علمی تابع نظریه‌ها و انگاره‌هایی است که بنا به ماهیت بین رشته‌ای بودن آن، مستلزم لحاظ کردن دیدگاه‌های مختلف تمامی علوم دخیل در آن است. بی‌توجهی به این انگاره‌ها و دیدگاه‌ها و مبنا قرار دادن ویژگی‌های برخی رشته‌های خاص، باعث یکسوی‌نگری و نقص قابلیت‌های آن در تحلیل توسعه علمی همه رشته‌هاست. به طوری که محدودیت‌های ناشی از خود این پایگاه‌ها از یک سو و تفاوت‌های ماهوی و درونی رشته‌ها و حوزه‌های مختلف علوم، کاربرد یکسان و تفسیر بی‌ملاحظه شاخص‌های علم‌سنجی را زیر سؤال می‌برد. عواملی چون تفاوت میزان تحت پوشش قرار گرفتن علوم تجربی، علوم اجتماعی و علوم انسانی در آی. اس. آی، یکسان نبودن جهت‌گیری‌های ملی یا بین‌المللی مجلات نمایه شده در آی.

اس. آی، بر حسب قلمروها، حوزه‌ها و رشته‌های مختلف علوم، تفاوت در کم و کیف تکوین و توسعه نظریه‌ها و متعاقب آن، تنوع الگوهای نشر و استناد و رفتارهای ارجاع‌دهی پژوهشگران حوزه‌های علوم، تفاوت در محمل‌های نشر و مخاطبان هدف، مانع زبان (غالب بودن زبان انگلیسی در نمایه‌نامه‌های آی. اس. آی.)، گرایش بیشتر به تألیف فردی در برخی رشته‌ها نسبت به برخی دیگر، استناد به رسانه‌های مختلف ارتباطی مکتوب در علوم اجتماعی و انسانی در مقایسه با علوم تجربی و غیره، تفاوت‌هایی را در کارکردهای علم-سنجی برای این رشته‌ها و حوزه‌ها سبب شده است. این دو در پایان یک روش‌شناسی پیشنهادی برای علم‌سنجی، به ویژه در حوزه‌های علوم انسانی و حوزه‌های کیفی علوم اجتماعی ارائه کرده‌اند که تلفیقی از اصلاح روش‌های کنونی و داوری کیفی خبرگان هر حوزه است. هرچند این روش هم اکنون هم در برخی مواقع اعمال می‌شود، اما از آن جا که بیم آن می‌رود که توجه کمی صرف به ارزیابی‌های علمی باعث فراموشی و نادیده گرفتن ابعاد کیفی ارزیابی گردد، پیشنهاد این دو پژوهشگر قابل تأمل است.

حیدری (۱۳۸۶) در مقاله‌ای با عنوان «رویکردی انتقادی به مطالعات حوزه علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی» که در همایش علم‌سنجی مربوط به مرکز تحقیقات فناوری اطلاعات در علوم سلامت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان ارائه نمود به بررسی مهمترین موانع و مسائل حوزه علم‌سنجی پرداخت. مرور نوشتارهای حوزه علم‌سنجی نشان داد که تقسیم‌بندی جامعی از موانع و محدودیت‌های این حوزه صورت نگرفته است و به دلیل این که در بسیاری از موارد، مسائل و موانع اعم و اخص به خوبی از یکدیگر تفکیک نشده و معمولاً در کنار هم آمده‌اند، این موانع به آسانی قابل دسته‌بندی نیستند. به طور کلی چالش‌های پیش روی حوزه علم‌سنجی را می‌توان در چهار مقوله زیر مورد بررسی قرار داد:

- نگرانی‌های سنتی حوزه کتابداری و علم اطلاعات و در رأس آنها ضعف مبانی و فقدان پشتوانه محکم و عمیق نظری و نگرش جامع به این حوزه با رویکرد کلی، فلسفی و معرفت‌شناختی، که به طور منطقی و خاص به حوزه علم‌سنجی هم قابل تعمیم است. به عبارت دیگر بخشی از مشکلات حوزه علم‌سنجی نمودی از مسائل موجود در حوزه کتابداری و علم اطلاعات است. برای مثال، رویکرد ریاضی و کمی صرف به مسائل و عدم توجه به هماهنگی روش‌شناسی پژوهش با مسئله مورد پژوهش و ناهمخوانی پرسش‌های اساسی یک حوزه با اولویت‌های پژوهشی آن، از نمودهای عینی این مشکلات است؛
- مشکلات روش‌شناختی و دشواری‌های خاص حوزه‌ای مانند مسائل مربوط به

استنادها و تحلیل استنادی؛ و نادیده گرفتن برخی مسائل کیفی در آن؛

- آشفتگی و ابهام در واژگان و اصطلاح‌شناسی؛ و
- محدودیت ابزارهای سنجش علم از جمله آی. اس. آی. در سنجش واقعی علم و تولیدات علمی.

در نهایت در این پژوهش یادآوری شده است که یکی از مهمترین موانعی که فراروی مطالعات حوزه علم‌سنجی قرار دارد، ضعف مبانی فلسفی و نظری آن است که بسیاری از کاستی‌های دیگر از جمله مسائل روش‌شناختی و آشفتگی واژه‌شناختی از نتایج و زیرمجموعه آن به حساب می‌آیند، که به دلیل اهمیتی که دارند در کنار کاستی‌های مربوط به ضعف مبانی فلسفی و نظری و به صورت مجزا مورد بررسی قرار گرفتند. حتی دیگر مقوله‌های پیش‌گفته نیز بی‌نیاز از توجه بنیادین و نظری نیستند. برای مثال مشکلات مربوط به تحلیل استنادی و چالش‌های پایگاه‌های مؤسسه اطلاعات علمی در سنجش علم و تولیدات علمی هم با نگاه عمیق و بنیادین نسبت به این حوزه، ارتباط تنگاتنگی دارند. به عبارت دیگر می‌توان اساس بسیاری از مشکلات این حوزه را کم توجهی به رویکردهای کیفی و مبانی فلسفی و نظری دانست.

جمع‌بندی

مطالعه مبانی و چارچوب علم‌سنجی بیانگر ابعاد گسترده موضوعاتی است که در این حوزه قابل بررسی و مطالعه است. در این میان آنچه مورد غفلت واقع شده، مطالعه معرفت‌شناختی علم‌سنجی است. در نوشتارهای حوزه کتابداری هم آمده است که مطالعه مفهوم معرفت‌شناسی و شناسایی ابعاد و رویکردهای آن، به پژوهشگران کمک خواهد کرد تا استلزامات، تضمینات و پیغام‌های این حوزه را بهتر درک کرده و به منظور کمک به ارتقاء و روزآمدسازی یک حوزه خاص مانند علم‌سنجی از آن استفاده نمایند.

پیشینه مطالعات حوزه علم‌سنجی نشان می‌دهد که میزان مطالعات نظری در این حوزه بسیار کمتر از مطالعات کاربردی است. یکی از مهمترین انتقاداتی که به مطالعات حوزه علم‌سنجی وجود دارد، کم توجهی به ابعاد کیفی و نظری سنجش و اندازه‌گیری علم است. همان‌طور که بررسی پیشینه‌ها نشان می‌دهد اوج این انتقادات در دهه آخر قرن بیستم و به خصوص در ویژه‌نامه علم‌سنجی در سال ۱۹۹۴ نمایان شده است.

در زبان فارسی این مسئله نمود روشن‌تری دارد. مطالعه معرفت‌شناسی علم‌سنجی هم

در جهت توجه بیشتر به این بُعد از ابعاد علم‌سنجی و جلوگیری از زیان‌های کم توجهی به آن ضروری می‌نماید. در پیشینه مطالعات انتقادی هم‌خُری اساسی‌ترین مشکلات تحلیل استنادی را که مهمترین روش و بخش عمده مطالعات علم‌سنجی است، مسائل مربوط به فرض و مشکلات مربوط به روش دانسته است.

علم‌سنجی ممکن است خود را جامع و در برگیرنده روش‌های کمی و کیفی بداند، اما در عمل بیشتر مطالعات صورت گرفته در این حوزه جنبه کمی و محدود به اسناد و مدارک و برداشت محدود از آنها دارد. این در حالی است که به نظر می‌رسد علم‌سنجی یک حوزه ترکیبی یا چندرشته‌ای است که قواعد و روش‌های آن باید تابع قواعد و روش‌های حوزه‌های مورد سنجش باشد و بنابراین انواع روش‌های کمی و کیفی را در بر بگیرد. از طرفی مؤلفه‌های علم‌سنجی در عصر حاضر پیچیده‌تر شده، و استفاده از این مؤلفه‌ها در سطوح نظری و عملی مستلزم بازنگری در علم‌سنجی به شکل کنونی است. از این رو مطالعه مبانی و جایگاه معرفت‌شناختی علم‌سنجی به منظور حرکت در این مسیر و ارائه راهکارهایی برای غلبه بر این دشواری‌ها برگزیده شد.

۳

معرفت‌شناسی و رابطه آن با علم‌سنجی

- مقدمه
- اصطلاح معرفت‌شناسی
- مفهوم و تعریف معرفت و دانش
- معرفت‌شناسی و دیگر ابعاد مطالعات فلسفی
- سایر ابعاد مطالعات علم و دانش
- معرفت‌شناسی علم‌سنجی
- اهمیت و فایده مطالعات معرفت‌شناسی در علم‌سنجی
- سوالات اساسی معرفت‌شناسی در علم‌سنجی
- رویکردهای معرفت‌شناسی
- موضوع مطالعات معرفت‌شناسی و معرفت‌شناسی علم‌سنجی
- رابطه معرفت‌شناسی و علم‌سنجی

مقدمه

در این فصل رابطه معرفت‌شناسی و علم‌سنجی به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته است. در این راستا اولین سوالی که پیش آمد این بود که معرفت‌شناسی چیست؟ این پرسش به دو صورت قابل بررسی است:

الف) در نگاه اول و در بیانی ساده می‌توان گفت که معرفت‌شناسی شاخه‌ای از فلسفه است که به بررسی و پژوهش در چیستی معرفت می‌پردازد. یا با بسط این تعریف می‌توان آن را رشته‌ای از فلسفه دانست که درباره چیستی معرفت و راه‌های حصول معرفت قابل اعتماد به پژوهش می‌پردازد. دامنه این تعریف را همچنان می‌توان گسترش داد و معرفت‌شناسی را قلمروی از فلسفه به حساب آورد که به بررسی مبانی، ماهیت و حدود معرفت، چگونگی پیشرفت معرفت، موانع و راه‌های حصول معرفت می‌پردازد و قابلیت اعتماد به ادعاهای معرفتی را مورد سنجش قرار می‌دهد. در کل می‌توان گفت که شناخت مبانی و منشاء، چارچوب و ساختار، روش‌شناسی، نوع و اعتبار هر نوع معرفت مانند علم‌سنجی، در معرفت‌شناسی مورد توجه قرار می‌گیرد.

ب) به منظور پاسخگویی جامع‌تر به سوال بالا و بسط مفهوم معرفت‌شناسی، در راستای بهره‌گیری از آن در حوزه علم‌سنجی، بررسی و مطالعه عمیق‌تر ابعاد مطالعات معرفت‌شناختی ضروری به نظر می‌رسد. از این رو قبل از هر چیز باید روشن شود ریشه مفهوم و اصطلاح معرفت‌شناسی به چه زمانی باز می‌گردد؟ مفاهیم معرفت و شناخت که در عنوان این اصطلاح به کار برده شده، به چه معنی است؟ معرفت‌شناسی با دیگر ابعاد مطالعات علم و دانش چه رابطه‌ای دارد و علم‌سنجی با کدام یک از این ابعاد همخوانی دارد؟ «معرفت‌شناسی علم‌سنجی» در این نوشته به چه معناست؟ اهمیت و فایده مطالعات معرفت‌شناسی در علم‌سنجی، در چیست؟ سوالات اساسی معرفت‌شناسی در علم‌سنجی چیست؟ علم‌سنجی چه نوع معرفتی است؟ ابزارها، منابع و روش‌های کسب معرفت قابل اعتماد کدام‌اند؟ رویکردهای معرفت‌شناسی کدام‌اند و علم‌سنجی از کدام یک از آنها بهره‌مند شده است؟ موضوع مطالعات معرفت‌شناسی در علم‌سنجی چیست؟ و بالاخره این که چه رابطه‌ای بین معرفت‌شناسی و علم‌سنجی وجود دارد؟

در این راستا و در ادامه سعی بر آن است تا با بررسی اجمالی هر یک از سوالات فوق، چارچوب کلی معرفت‌شناسی و رابطه آن با علم‌سنجی را تا حدودی که بتوان در فصل‌های بعد، از آن در جهت روشن نمودن مبانی و جایگاه معرفت‌شناختی علم‌سنجی

بهره برد، نمایان گردد.

اصطلاح معرفت‌شناسی

مساله ارزش شناخت که محور اصلی مسائل معرفت‌شناسی است، قدمتی بسیار طولانی دارد. نمونه این مباحث را به طور پراکنده در مجموعه‌ای از مباحث عقلی که «فلسفه» یا «حکمت» خوانده شده است، یا در تاریخ فلسفه، به روشنی می‌توان مشاهده کرد. همچنین، مساله «راه‌ها و ابزارهای معرفت بشری» یکی از مهم‌ترین مباحث معرفت‌شناسی در میان فیلسوفان پیش از سقراط بوده است، اما اصطلاح معرفت‌شناسی در قرن نوزدهم وضع شد (رضایی، ۱۳۸۵).

اصطلاح معرفت‌شناسی معادل واژه اپیستمولوژی «Epistemology» است. این عبارت از دو کلمه یونانی اپیستمه «episteme» به معنای دانش و معرفت و پسوند «logy» برگرفته از واژه یونانی «dogos» به معنی اصل استدلال یا نظریه، یا تبیین و مبنای عقلانی گرفته شده است. ترکیب این دو واژه در مجموع به عنوان «نظریه معرفت» شناخته می‌شود. از این رو، تعبیر رایج و معادل اصطلاح معرفت‌شناسی در زبان انگلیسی عبارت «Theory of knowledge» یا «نظریه دانش» است. معادل این اصطلاح در زبان عربی «نظریه‌المعرفه» یا واژه معرب اپیستمولوژی یعنی «ابیستمولوجیا» است (شمس، ۱۳۸۴). در زبان فارسی هم تاکنون از اصطلاحات دانش‌شناسی، شناخت‌شناسی، مساله شناخت، نظریه شناخت، فلسفه شناخت، فلسفه علم و معرفت‌شناسی به عنوان برابرنهاده این اصطلاح استفاده شده است. از میان اصطلاحات فوق‌المروزه اصطلاحات فلسفه علم و معرفت‌شناسی رواج بیشتری دارند. از قرن هفدهم تا اواسط قرن بیستم معرفت‌شناسی رکن اساسی فلسفه بوده است. از این تاریخ به بعد، فلسفه علم تا حدودی جای معرفت‌شناسی را گرفته است. به نظر می‌رسد در عصر حاضر با ظهور رویکردهای پست‌مدرن و توسعه دیدگاه‌ها نسبت به مفهوم علم و دانش، بار دیگر فلسفه دانش (معرفت‌شناسی) را - البته از منظری زمینی‌تر و در قالب مفاهیمی مانند معرفت‌شناسی اجتماعی و جامعه‌شناسی معرفت - به جای فلسفه علم نشانده است.

مفهوم و تعریف معرفت و دانش

درک مفهوم معرفت زمینه‌ساز درک بهتر مفهوم معرفت‌شناسی است، از این رو به

منظور شناخت بیشتر مفهوم معرفت‌شناسی بهتر است بحث را با معانی لغوی و اصطلاحی معرفت و کلمات و اصطلاحات مترادف آن آغاز کنیم.

در متون عمومی و غیرتخصصی به طور معمول واژه‌های دانستن، شناختن، آگاهی داشتن، درک کردن، معرفت، شناخت، شناسایی، دانش، علم و مانند آن، به طور یکسان و به جای هم، به عنوان معادل واژه «Knowledge» در زبان انگلیسی به کار می‌روند. تعدادی از این واژه‌ها در دهه‌های اخیر معنای ویژه‌ای پیدا کرده‌اند. برای مثال، واژه «علم» در زبان عربی و واژه «دانش» در زبان فارسی در متن‌های رایج کنونی بیشتر در برابر واژه انگلیسی «Science» به کار می‌روند. از این رو این دو واژه را نمی‌توان به سادگی و بدون هیچ ابهامی به کاربرد (شمس، ۱۳۸۴، ص ۲۸-۲۹). این در حالی است که معادل یونانی اصطلاح معرفت «Episteme» در معنایی عام هر دو اصطلاح دانش «Knowledge» و علم «Science» را شامل می‌شود.

واژه علم یا Science در زبان انگلیسی سابقه درازی ندارد. نخستین بار در سال ۱۸۴۰ میلادی و یول^۱ واژه دانشمند Scientist را در کتاب خود با عنوان «فلسفه علوم استقرایی» به کاربرد (برنال^۲، ۱۳۵۴، ص ۳۰-۳۱). از نظر ریشه‌شناسی، علم با مفهوم «Scientia»، از واژه لاتینی «Scire» به معنای آموختن و دانستن گرفته شده که به طور ساده به معنای شناخت تلقی شده است. اما با پیشرفت علوم و تخصصی شدن آن‌ها، فلاسفه و دانشمندان قلمرو معنی این واژه را - به ویژه بر پایه اصول فلسفه اثبات‌گرا - محدود کردند و آن را تنها شامل مطالعه و بررسی منظم کمی و عینی پدیده‌ها از راه مشاهده و تجربه دانستند. به طوری که در زبان انگلیسی واژه «Science» برای علوم طبیعی به کار می‌رود. علم در این معنی به عنوان یک نوع دانش نظام‌مند تلقی می‌شود که درباره پدیده‌های طبیعی و بررسی منطقی روابط میان مفاهیمی که این پدیده‌ها به کمک آنها بیان می‌شود، به مطالعه می‌پردازد. در مقابل نزدیک‌ترین معادل اصطلاح علم و دانش در زبان آلمانی واژه «Wissenschaft» است که هنوز هم نه تنها شامل تمام مطالعات نظام‌مندی می‌شود که آن را علم می‌نامند، بلکه مطالعات نظام‌مند تاریخ، فقه‌اللغه و فلسفه را هم شامل می‌شود (دهباشی، ۱۳۶۳، ص ۱۵؛ دمپی‌یر، ۱۳۷۱، ص ۱).

امروزه در زبان فارسی علم به دو معنی متفاوت به کار گرفته می‌شود که غفلت از این دو معنی باعث مغالطه می‌شود. معنی اصلی و نخستین علم، دانستن در برابر ندانستن است.

1. Whewell
2. Bernal

کلمه «Knowledge» در زبان انگلیسی و «Connaissance» در زبان فرانسوی معادل این اصطلاح هستند. اما علم در معنای دوم منحصر به دانستنی‌هایی است که مبتنی بر تجربه حسی باشند. این معنی در برابر دانستنی‌هایی که آزمون پذیر نیستند، قرار می‌گیرد. کلمه «Science» در انگلیسی معادل این اصطلاح است. علم به معنای دوم بخشی از علم به معنای اول آن است. رشد علم به معنای دوم عمدتاً از آغاز دوره رنسانس به بعد شروع می‌شود، در حالی که علم به معنای مطلق آگاهی و دانش با تولد بشر آغاز شده است (سروش، ۱۳۷۶). پیچیدگی در معنای علم و دانش به این نکات محدود نمی‌شود. برای نمونه در فرهنگ ایرانی اسلامی کاربرد دو اصطلاح دانشمند و عالم، درست برعکس استعمال آن در فرهنگ غرب بوده است؛ به طوری که اصطلاح عالم که برگرفته از واژه علم است برای علمای دین، فلسفه و کلام به کار گرفته می‌شود، در مقابل دانشمند که از ریشه دانش گرفته شده برای معرفی دست‌اندرکاران حوزه علوم پایه و طبیعی به کار می‌رود.

از دیرباز فیلسوفان بر آن بوده‌اند تا از معرفت تعریف جامع و مانعی ارائه دهند. در این باره رایج‌ترین تعریف به آثار افلاطون باز می‌گردد. افلاطون معرفت را «باور صادق موجه» می‌داند. تعریف افلاطون از معرفت بیش از دو هزار سال رواج داشت. شاید به همین دلیل به عنوان تعریف یا تحلیل معیار شناخته می‌شود. از این تعریف به خاطر تعداد مؤلفه‌های اصلی آن، به تحلیل سه جزئی هم تعبیر شده است. بنا بر مفهوم سنتی یا کلاسیک معرفت، تحقق سه شرط موجود در این تعریف، لازمه علم به درستی و صحت یک قضیه برای هر فرد است. به این معنی که برای معرفت نسبت به یک قضیه، اول قضیه باید صادق باشد، دوم آن قضیه باید مورد قبول آن شخص باشد و سوم آن قضیه باید از نظر او معلوم، یا به عبارتی مسبق به دلیل و حجتی باشد (شمس، ۱۳۸۴، ص ۵۳). از این رو در صورتی می‌توان گفت که یک فرد به X معرفت دارد که اولاً معرفت او صادق باشد، ثانیاً به X باور داشته باشد و ثالثاً شواهد و ادله‌ای برای درستی X داشته باشد. چنانچه گزاره‌ای حتی یکی از این شرایط را نداشته باشد، نمی‌توان در مورد آن گفت که «من به آن معرفت دارم»؛ به همین خاطر معرفت‌شناسان تا دهه ۱۹۶۰ معرفت را «باور صادق موجه» تعریف کردند. این تعریف یا تحلیل تا مدت‌ها در سطح وسیعی مقبولیت داشت. تا این که در نیمه دوم قرن بیستم بخش عظیمی از پژوهش‌های معرفت‌شناختی به بررسی این عناصر اختصاص یافت و تعدادی از معرفت‌شناسان عناصر این تعریف را مورد نقد قرار دادند.

افرادی مانند جان هاسپرس^۳ و ادموند گتیه^۴ و حتی قبل از آن‌ها راسل این تعریف را مورد نقد و بررسی قرار داده‌اند. معروف‌ترین نقدها از ادموند گتیه است که در سال ۱۹۶۳ ارائه شد. گتیه با انتشار مقاله‌ای با عنوان «آیا معرفت باور صادق موجه است؟» و بحث و جدل در تعریف و ارکان معرفت، به این بحث‌ها شدت و سرعت بیشتری بخشید. وی با طرح چند مورد نقض، بر اعتبار تحلیل متعارف یورش برد. گتیه مواردی را نشان داد که علی‌رغم وجود شرایط سه‌گانه، اطلاق معرفت به آن‌ها صادق نبود. این کار وی سرآغاز تحولات و دگرگونی‌های بسیار جدی در معرفت‌شناسی شد. ایراد گتیه به تحلیل متعارف معرفت به عنوان «مساله گتیه» شهرت پیدا کرد. پس از او عده‌ای تعریف فوق را ناکافی دانسته و سعی در ترمیم آن نمودند و شرط دیگری به آن افزودند. عده‌ای شرط سوم را از اصل منکر شدند. برخی ارکان اصلی را پذیرفتند، اما تفسیرهای دیگری برای آن ذکر کردند. کسانی هم بودند که شرط دیگری به عناصر سه‌گانه افزودند، خود در یقین به آن شرط اختلاف کردند و هر یک چیزی را به عنوان شرط چهارم معرفت بیان کردند، اما این که شرط چهارم چیست هیچ راه‌حلی مقبول همگان نیست و هنوز هم این مناقشه‌ها ادامه دارد (رضایی، ۱۳۸۵، ص ۳۹).

مساله تحلیل یا تعریف معرفت هنوز هم یکی از بحث برانگیزترین مباحث معرفت‌شناسی معاصر است (رضایی، ۱۳۸۵، ص ۳۷) و اتفاق نظری درباره تعریف یا تحلیل معرفت وجود ندارد. امروزه به طور معمول معرفت را بر اساس مراتب و اقسام آن و در قالب انواع و مقوله‌هایی دسته‌بندی و بررسی می‌کنند. فیلسوفان مسلمان معاصر معمولاً معرفت را به معنای مطلق آگاهی و علم گرفته و همه اقسام معرفت، اعم از معرفت باواسطه و بی‌واسطه و اعم از مفهوم و قضیه، یا به عبارتی تصور و تصدیق را مورد بررسی قرار داده‌اند. آنان معتقدند عدم دسترسی به تعریف حقیقی معرفت مشکلی در بحث معرفت‌شناسی پدید نمی‌آورد. حتی منطق‌دانان و حکمای مسلمان، مفهوم معرفت را بدیهی، تعریف‌ناپذیر و رویکرد فلسفه تحلیلی در معرفت‌شناسی را کج راه می‌دانند. در کل، معرفت به گزاره‌های موهوم یا مشکوک اطلاق نمی‌شود، بلکه با توجه به مراتب و کاربردهای گوناگون معرفت، معنای معرفت در معرفت‌شناسی و رابطه گزاره‌های پیشینی و پسینی با معرفت، می‌توان گفت که معرفت به گزاره‌ای اطلاق می‌شود که نسبت به آن معرفت ظنی یا علم متعارف یا معرفت یقینی وجود داشته باشد (حسین‌زاده، ۱۳۸۶).

3. John Hospers

4. Edmond Gettie

از نظر برخی از فیلسوفان معرفت مفهومی کلی نیست که در حوزه‌ها و بافت‌های گوناگون اشتراک معنایی داشته باشد، بلکه کاربرد معرفت در حوزه‌های گوناگون متفاوت است. در واقع، دانش در حوزه‌های مختلف معانی متفاوتی دارد و گاهی تنها وجه اشتراک آن فقط در لفظ دانش است. پس نمی‌توان دانش را از میان دیگر پدیده‌های اجتماعی بیرون کشید و آن را به صورت مجزا و مستقل تعریف کرد. بلکه باید آن را در یک دیدگاه ساختاری کارکردی یا در بافتار خاص خود تبیین کرد. رابطه و تعامل آن با دیگر پدیده‌ها را شناسایی نمود و جایگاه آن را در بین آنها نمایان ساخت و کارکردهای آن را در یک نگرش کلی و در میان دیگر ساختارها و کارکردها نمایان ساخت. جامعه‌شناسی دانش و علم هم به همین دلایل به وجود آمده و تأثیر شرایط اجتماعی را بر روی نظام دانش‌های اجتماع بررسی می‌کند.

همان‌طور که ذکر شد واژه معرفت طیف معانی گسترده و متنوعی دارد، به طوری که در زبان عادی واژه معرفت و مترادف‌های آن تنها درباره آدمی به کار نمی‌رود. بلکه درباره خداوند، فرشتگان، انسان‌ها و حتی حیوانات هم از این مفهوم استفاده می‌شود. در حالی که معرفت‌شناسی، به معرفت صرفاً به عنوان پدیده‌ای انسانی می‌نگرد. مقصود از معرفت در معرفت‌شناسی همان معرفت متناسب با امکانات شناخت آدمی است. «معرفت انسانی»^۵ در شرایط و فرایند ویژه‌ای شکل می‌گیرد (شمس، ۱۳۸۴). به پیروی از این استدلال می‌توان گفت که در حوزه علم‌سنجی هم منظور از دانش و علم «دانش انسانی مدون و مضبوط و علمی، در قالب تعداد محدودی از محمل‌های اطلاعاتی» است. مفهوم علم در علم‌سنجی در مقاله‌ای مجزا توسط نگارنده (حیدری، در دست چاپ ب) مورد بررسی قرار گرفته است.

معرفت‌شناسی و دیگر ابعاد مطالعات فلسفی

همان‌طور که علم‌سنجی به راحتی از بقیه موارد سنجشی در کتابداری و علم اطلاعات قابل تفکیک نیست و هر جا که لازم باشد ابعاد این قضیه در سطح وسیعتری بررسی می‌شود که مباحث کتاب‌سنجی، اطلاع‌سنجی و حتی وب‌سنجی را هم در بر بگیرد، در مورد معرفت‌شناسی و رویکرد معرفت‌شناسی هم باید یادآوری شود که معرفت‌شناسی به راحتی از هستی‌شناسی، روش‌شناسی و ارزش‌شناسی قابل تفکیک نیست و تقریباً می‌توان

گفت که در این جا فلسفه علم‌سنجی با تأکید بیشتر بر معرفت‌شناسی مورد توجه قرار می‌گیرد. در علم‌سنجی هرگاه از ماهیت و هویت صحبت به میان بیاید، وارد هستی‌شناسی شده‌ایم، وقتی از ملزومات معرفت‌شناختی صحبت می‌شود، به نوعی درگیر مسائل ارزشی و اخلاق می‌شویم، و هنگامی که از روش حرف می‌زنیم، روش‌شناسی و منطق پیش روی ما قرار می‌گیرد.

معرفت‌شناسی یکی از مهم‌ترین زمینه‌های مطالعاتی در فلسفه است که درباره ماهیت شناخت و امکان آن بحث می‌کند و به عنوان مکملی برای دیگر ابعاد و زمینه‌های مطالعات فلسفی مانند هستی‌شناسی، روش‌شناسی، زیبایی‌شناسی و اخلاق به حساب می‌آید. در مورد حدود و ثغور و اولویت داشتن هر یک از این مقوله‌ها اختلاف‌نظرهای زیادی وجود دارد، به طوری که اکثر مطالعات فلاسفه باستان بر هستی‌شناسی تأکید داشته است، حتی فلاسفه مسلمان از معرفت به عنوان «وجود ذهنی» یاد می‌کنند. در قرون جدید مطالعات فلسفی بیشتر به سوی معرفت‌شناسی میل کرده‌اند و حتی برخی پژوهشگران روش‌شناسی را به عنوان زیر مجموعه معرفت‌شناسی مورد مطالعه قرار داده‌اند. تعدادی هم عقیده دارند که اصولاً قبل از هرگونه مطالعه درباره هستی‌شناسی، روش‌شناسی، زیبایی‌شناسی، اخلاق و غیر آن ابتدا باید روشن شود که حد و حدود توانایی انسان برای پرداختن به این مسائل و میزان شناخت آنها در چه حدی است. این مساله ضرورت و اولویت مطالعات معرفت‌شناسی را بیشتر روشن می‌کند.

سایر ابعاد مطالعات علم و دانش

از نظر تاریخی فلاسفه یکی از نخستین گروه‌هایی بودند که علم و دانش را مورد توجه قرار دادند؛ شاید به این خاطر است که برخی فلاسفه معتقدند که پژوهش درباره علم و دانش، در تخصص هیچ متخصصی نیست و از آن جا که پژوهش درباره علم و شرایط و امکان حصول، رکود و رشد آن از قدیم‌الایام بر عهده فلاسفه بوده است، در چارچوب فلسفه قرار دارد؛ و اگر سنجیده و پژوهشی باشد، فلسفه علم است. در عصر حاضر نیز، آن گونه که دآوری اردکانی (۱۳۸۶، ص ۳۵۷) مدعی است، ماندگارترین گزارش درباره علم و پژوهش علمی، رساله‌ای است که لیوتار^۶ (۱۹۷۹) فیلسوف فرانسوی با عنوان «وضعیت پست‌مدرن: گزارشی درباره دانش» نگاشته است.

6. Lyotard

هیچ‌کس نمی‌تواند منکر نزدیکی و تعلق مقوله معرفت به فلسفه باشد. اصولاً معرفت پیش از آن که یک مفهوم اجتماعی، تاریخی، فرهنگی، اقتصادی، سیاسی و غیر آن باشد، یک مفهوم فلسفی است و بُعد شناختی آن بر وجوه دیگرش غلبه دارد. معرفت‌شناسی هم به عنوان یکی از شاخه‌های اصلی فلسفه شناخته می‌شود، از این رو، پژوهشگر حتی به هنگام زمینی کردن معرفت و توجه به رابطه آن با زمینه و شرایط اجتماعی هم عبارت «معرفت‌شناسی اجتماعی» را که مفهومی فلسفی‌تر است به «جامعه‌شناسی معرفت» که رویکردی جامعه‌شناختی دارد، ترجیح می‌دهد. اما باید دانست که امروزه روشن شده که خود فلسفه نیز یک مفهوم اجتماعی است؛ از طرفی، رویکرد غالب به علم و دانش در عصر حاضر رویکرد جامعه‌شناختی است. از این رو، می‌توان گفت که معرفت و دانش صرفاً در انحصار فلسفه نیست و علم و دانش را می‌توان با رویکردهای مختلف مورد بررسی قرار داد، همچنان که این کار انجام شده است و برخی از آن‌ها عبارتند از: تاریخ معرفت و علم، فلسفه علم، جامعه‌شناسی معرفت و علم، اقتصاد علم و دانش، هستی‌شناسی علم و دانش، روانشناسی علم و دانش، فیزیولوژی علم و دانش، جغرافیای علم و دانش، انسان‌شناسی علم و دانش، علم‌سنجی.

دیدگاه‌ها و برداشت‌های گوناگون و گاه حتی متفاوتی از مطالعات علم و دانش وجود دارد و این مفاهیم با عنوان‌های گوناگونی معرفی شده‌اند که برخی از آن‌ها عبارتند از: نظریه دانش، علم علم^۷، مطالعات اجتماعی علم، تاریخ و مطالعات اجتماعی علم، علم‌شناسی، فراعلم^۸، فرادانش، مطالعات سیاست‌گذاری علم، جامعه‌شناسی دانش، جامعه‌شناسی علم، جامعه‌شناسی معرفت، جامعه‌شناسی شناخت، معرفت‌شناسی اجتماعی، مطالعات علم یا علم‌پژوهی، مطالعات علم و فناوری و مدیریت پژوهش و توسعه.

در هر عصری رابطه انسان و جهان به گونه‌ای تعریف می‌شود (پارادایم غالب). این تعریف، تعریف علم و دانش در آن دوره را نیز تبیین می‌کند، یعنی تعریف علم و دانش بر اساس آن انجام می‌شود. برای مثال، در طول تاریخ زندگی بشر چند دوره کلی را می‌توان تصور کرد که بیانگر شیوه‌های متفاوت برخورد و نحوه تعامل انسان با جهان بوده است. برای مثال، رابطه انسان و جهان در عصر فلاسفه بزرگ حالت پرسشگری نسبت به طبیعت و تطابق انسان با جهان داشته است. عصر مدرن دوره تقابل و تضاد انسان با طبیعت بوده است. به نظر می‌رسد از نیمه دوم قرن بیستم و در عصر پست مدرن این جریان کم کم به

7. Science of science

8. Metascience

سوی طبیعی‌تر شدن رفتار انسان و هماهنگی و تعامل بیشتر با جهان پیش می‌رود، از این رو می‌توان آن را دوره‌ی تعامل نامید.

معرفت و دانش در نزد انسان‌های اولیه مبنای معنوی و الهی و حالتی قدسی داشته است. تبیین اسطوره‌شناختی، فلسفی و پوزیتیویستی سه مرحله‌ای است که آگوست کنت در تحول دانش بشر به آنها اشاره کرده است. از نظر کنت، در ابتدا دلایل اتفاقات ماوراء طبیعی بوده است، هرچند علی‌رغم نظر او این سیر معنوی تا قرون اخیر رواج داشته است، اما رویکرد غالب دانش در آن دوره با نظر او مطابقت دارد. پرسشگری یونان باستان با تحلیل فلسفی و عقلانی همراه بود. این شیوه تفکر و برداشت نسبت به دانش رفته رفته جای خود را به مکاتب فلسفی و رویکردهای معرفت‌شناختی نوین داد. اثبات‌گرایی که با آگوست کنت شروع می‌شود، دانش را بر حس و تجربه بنیان نهاد. با این‌گرایش‌ها، رویکردهای پوزیتیویستی به معرفت و دانش رواج یافت. از نظر پوزیتیویست‌ها و واقع‌گرایان دانش **Representative** است؛ یعنی آنچه در ذهن است، نمایانگر واقعیت بیرونی است و ذهن انعکاسی از عالم واقع است.

تا مدت‌ها این رویکرد بر تمام علوم و دانش‌ها یکه‌تازی می‌کرد و امروزه نیز، همچنان آثار و تبعات آن به صورت بنیانی باقی مانده است. امروزه در دنیای معاصر رویکردهای بنیادگرایانه گذشته نسبت به معرفت زیر سوال رفته و کم‌کم معرفت حالتی نسبی به خود گرفته است. یعنی دیگر از عینیت طرفداران تجربه‌گرایی کمتر فرمان می‌برد و رابطه سوژه (ذهن) و ایزه (عین) جای آن را گرفته است. شاید حُرّی (۱۳۸۷، ص ۶۵) هم هنگام اذعان به این که «اطلاعات چیزی جز انتقال رابطه نیست»، به این معنا نظر داشته است. رویکردهای معرفت‌شناختی گذشته ذهن و تأثیرات اجتماعی، فرهنگی، روانی را نادیده می‌گرفتند و در واقع یک نوع عینیت‌گرایی افراطی که با واقعیت زندگی هماهنگ نبود، به عنوان رویکرد معرفت‌شناسی غالب مطرح بود.

در واقع در سیر تحولات معرفت‌شناسی، معرفت از حالت تقدس باستانی خارج شده و حالت زمینی‌تری پیدا کرده است. به طوری که برخی عقیده دارند معرفت و دانش سیر نزولی یافته و به سوی اطلاعات در حرکت است. یعنی معرفت در دنیای پیچیده امروز جای خود را به اطلاعات داده است. در قرون اخیر معنا و مفهوم دانش به عنوان عنصری اساسی در رقابت جهانی برای قدرت، به عمل، فناوری، رفاه و ارتباط و آسایش خیلی نزدیک شده است.

امروزه دیگر روشن شده است که معرفت و دانش را نمی‌توان به صورت انتزاعی و مستقل از دیگر پدیده‌های جهانی، اجتماعی، انسانی، فرهنگی و غیره مورد بررسی قرار داد. دانش از دیگر مسائل و پدیده‌ها جدا نیست، بلکه زمینه، فضا و چارچوبی که دانش در آن قرار می‌گیرد، نقش و تعریف آن را مشخص می‌کند. در واقع دانش از بافتار و زمینه و جامعه‌ای که درباره آن صحبت می‌شود، جدا نیست و تابعی است از دیگر ابعاد اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و غیر آن. خلاصه آن که به قول رورتی (نقل در داوری اردکانی، ۱۳۸۶، ص ۲۳۲) علم نوعی همبستگی است.

دانش و جامعه به شدت در ارتباط هستند. چایلد (۱۳۶۴) با انتخاب عنوان «جامعه و دانش» برای کتاب خود، بر ارتباط این دو مفهوم تأکید نموده است. از نظر او دانش بازنمایی پندارگونه دنیای خارج است که در فعالیت‌های مشترک انسان‌ها مفید واقع می‌شود. مفاهیم «معرفت‌شناسی اجتماعی» و «جامعه‌شناسی علم و دانش» حاصل این تعامل است، از طرفی فرهنگ یعنی دانش مشترک.

امروزه برخی دانش را با تبلور یافتن آن در ابزارهای فناورانه تعریف می‌کنند، یعنی دانش با فناوری تعریف می‌شود. این همان چیزی است که حُرّی (۹) در قالب مفهوم «اطلاعات منجمد» به آن اشاره کرده است. این مساله در حالت فردی و اجتماعی قابل تحلیل است. در مناسبت‌های اجتماعی چنانچه یک فرد یا پژوهشگر ابزارها و فناوری بیشتری در اختیار داشته باشد، (در شرایط مساوی با دیگران از ابعاد دیگر) قادر است بیشتر به توسعه دانش مکتوب کمک کند. در وضعیت اجتماعی هم روشن است که ابزارهای فناورانه اطلاعاتی و ارتباطی امروزه چه تحولاتی در سطوح مختلف اجتماعی و فرهنگی دارند. اصولاً علم و فناوری در طول تاریخ رشد یکدیگر را تسریع کرده‌اند. دانش در صورتی که به فناوری تبدیل شود یا به عمل درآید ارزش واقعی‌تری پیدا می‌کند و نمود و ظهور آن برای همه قابل درک است. فناوری به عنوان ثمره و همزاد علم وضع زندگی انسان را آنچنان متحول ساخته که برخی شأن علم در دنیای معاصر را همچون شأن دین در جوامع دینی دانسته‌اند (داوری اردکانی، ۱۳۸۶، ص ۱۶۶).

دانش به صورت تنگاتنگی با ایدئولوژی و دین ارتباط دارد و در جوامع دینی به شدت از آن تأثیر می‌گیرد و تعریف دانش در این جوامع تحت تأثیر دین است. در تعلیمات دینی دانش واقعی عرفان است که بدون تقوا به دست نمی‌آید. حکمای اسلامی دانش را وجود ذهنی می‌دانند.

دانش با اخلاق هم در ارتباط است، به این معنی که دانش باید در اخلاق فردی و اجتماعی متبلور شود. اهمیت این رابطه در حدی است که عالم بی عمل را با زنبور بی عسل قیاس می‌کنند. علم را منشاء همه کمالات روحی و معنوی، و سعادت دنیوی و اخروی را در گرو علم و دانش و دست یافتن به حکمت می‌دانند.

دانش با سود و فایده هم در ارتباط است و با عمل و کار هم ارتباط دارد. از این رو، عملگرایان نتیجه نهایی دانش را منفعت می‌دانند. دانش با منافع انسانی ارتباط تنگاتنگی دارد. منافع انسانی در ساخت دانش دخیل است. بر این مبنا هابرماس نام کتاب خود را «دانش و علاقه انسانی» گذاشته است. هابرماس استدلال می‌کند تا زمانی که تضاد منافع در جوامع انسانی وجود داشته باشد، معرفت و دانش تحت تأثیر آن خواهد بود و تحریف خواهد شد.

دانش حالت درونی دارد و البته این حرف به این معنی نیست که دانش باید کاملاً از عینیت به دور باشد. دانش با آرامش و ناآرامی درونی هم در ارتباط است. یک نکته قابل تأمل در مورد معرفت و دانش افراد و قضاوت درباره آن این است که در نهایت و در کل چه میزان در خوشبختی و آرامش آنها مفید واقع شده است؛ که البته این سوال را به دنبال دارد که آیا خوشبختی معیار مناسبی است؟ دانشمندان و بزرگان زیادی در تاریخ وجود داشته‌اند که در بلا (حضرت ایوب علیه السلام) زندگی کرده‌اند، ولیکن در نهایت خوشبخت شده‌اند.

در طول پنجاه سال گذشته، علوم و فناوری‌ها به طور فزاینده‌ای علاقه‌مند به زبان شده‌اند و زبان دانش فرق کرده است. تحولات تکنولوژیکی اثر قابل ملاحظه‌ای بر دانش گذاشته و آن را رایانه‌ای کرده است. فشرده‌سازی و تجاری‌سازی ماشین‌ها اکنون در حال متحول ساختن طریقی هستند که در آن علوم و دانش‌ها کسب، طبقه‌بندی، قابل دسترس و بهره‌برداری می‌شوند. اکنون دیگر دانش به خودی خود هدف نیست، بلکه برای آن تولید می‌شود که فروخته شود (ساراپ، ۱۳۸۲، ص ۱۸۰-۱۸۱).

دانش با سیاست و قدرت به شدت ارتباط دارد، به طوری که نیچه آن را «خواست قدرت» می‌داند. دانش یک مفهوم سیاسی است. چرا دانش بعضی از افراد مورد توجه قرار می‌گیرد و به دانش تعدادی دیگر هیچ توجهی نمی‌شود؟ معیار سنجش و اندازه‌گیری دانش چیست؟ اصلاً چه فرد یا کسانی تعیین می‌کنند که دانش چیست؟ یا چه کسانی دانش دارند و چه کسانی از آن برخوردار نیستند و آنان که دانش دارند چگونه آن را درجه‌بندی

می‌کنند؟ لیوتار (نقل در ساراپ، ۱۳۸۲، ص ۱۸۱) بر این باور است که قدرت و دانش واقعاً دو جنبه یک مساله هستند و آن مساله این است که: چه کسی دانش را تعیین می‌کند؟ چه کسی می‌داند که چه چیزی باید تعیین شود. از نظر میشل فوکو که از طرفداران مکتب پساساختارگرایی^۹ بود، رابطه قدرت و دانش آن قدر محکم است که حتی امکان خردگرایی^{۱۰} وجود ندارد. فوکو (نقل در ساراپ، ۱۳۸۲، ص ۱۰۵) بر آن است که قدرت برای تولید دانش ضروری است. اعمال قدرت بدون دانش ممکن نیست و غیرممکن است که دانش موجب پیدایش قدرت نشود. از زمانی که در قرن هفدهم بیکن گفت «دانش قدرت است»، هر چند فردوسی چند قرن زودتر به این مضمون اشاره کرده بود که «توانا بود هر که دانا بود»، و حتی قبل از آن همیشه این مساله وجود داشته است، برای مثال در *قابوسنامه* آمده است که «توانگری به دانایی است». در حالی که آن گونه که داوری اردکانی (۱۳۸۶) ابراز می‌دارد تنها امروزه کار بالا گرفته و بحث سیاست‌گذاری‌های علمی و پژوهشی و علم‌سنجی که نه یک کار علمی - پژوهشی، که یک کار علمی - اداری (داوری اردکانی، ۱۳۸۶) است، در این راستا صورت می‌گیرد.

دانش در عصر پست‌مدرن مختصات و ویژگی‌های خاصی دارد. معیار درست و نادرست در پارادایم گذشته معنی داشت، در پارادایم جدید که دانش کاربردی و فنی است، معیار قابلیت و شایستگی (کارآمد/ناکارآمد) اهمیت پیدا کرده است. لیوتار دانش را موضوعی می‌داند که با قابلیت در پیوند است. تعریف دانش از نظر او از تعیین و کاربرد صرف معیار درستی یا واقعیت داشتن، فراتر می‌رود و به تعیین معیار کارآمدی (شایستگی فنی)، معیار عدالت و خوشبختی یا لذت (خرد اخلاقی)، معیار زیبایی (حساسیت سمعی و بصری) و غیره گسترش می‌یابد. دانش چیزی است که نه تنها فرد را قادر به پروردن نطق‌های (اظهارات) دلالت‌کننده «خوب» می‌کند، بلکه همچنین به بسط یک دیدگاه «خوب» توانا می‌سازد. اما آن را چگونه باید ارزیابی کرد؟ اگر دانش با معیارهای مناسب (عدالت، زیبایی، واقعیت و کارآمدی) که در انجمن «علمای» مربوطه پذیرفته شده است، مطابقت کند، «خوب» ارزیابی می‌شود (ساراپ، ۱۳۸۲، ص ۱۸۲).

با توجه به موارد فوق باید دید که علم‌سنجی مبتنی بر کدام تعریف از علم و دانش شکل گرفته است. به نظر می‌رسد علم‌سنجی از بسیاری از خصیصه‌های اجتماعی دانش که در بالا ذکر شد، بی‌نصیب نمانده است. به طوری که می‌توان گفت که علم‌سنجی رویکردی

9. Post- structuralism

10. Rationalism

کتاب‌شناختی و مدرک‌گرا، پوزیتیویستی، تکنولوژیکی، کاربردی و مساله‌مدار، اقتصادی و سودمندگرا، مدیریتی و قدرت‌گرا و به طور کلی رویکردی جامعه‌شناختی به علم و دانش دارد.

معرفت‌شناسی علم‌سنجی

این بخش در جستجوی پاسخ به این سوال است که در این کتاب منظور از «معرفت‌شناسی علم‌سنجی» چیست؟ و چه موضوعاتی در معرفت‌شناسی علم‌سنجی مورد توجه قرار می‌گیرد؟

در فلسفه علم‌سنجی باید به موضوعاتی مانند هستی‌شناسی، معرفت‌شناسی، روش‌شناسی و ارزش‌شناسی علم‌سنجی پرداخت. این در حالی است که پژوهشگر به هنگام مطالعه علم‌سنجی با یک نگرش کلی و فلسفی با مفاهیم زیر روبه‌رو شد: ماهیت، بررسی تاریخی پیدایش و گسترش این حوزه، اهداف، حدود، دامنه و قلمرو موضوعی، اصطلاح‌شناسی، روش‌شناسی، اهمیت و فواید، ارتباط آن با علم اطلاعات و دیگر حوزه‌های دانش و به طور کلی تعیین جایگاه آن در جامعه اطلاعاتی، موانع و محدودیت‌ها، راهکارها، افق‌های آینده، کاربردها، قواعد و نظریه‌ها و مواردی از این قبیل.

سوالی که از همان ابتدا پیش آمد این بود که معرفت‌شناسی بر کدام یک از این موضوعات و مقوله‌ها تأکید دارد؟ و در نهایت چه چیزی تحلیل و چگونه نتیجه‌گیری شود؟ به راستی در فلسفه یا معرفت‌شناسی علم‌سنجی باید روی چه مباحثی تأکید شود؟ یا مهمترین موضوع یا مساله در معرفت‌شناسی علم‌سنجی چیست؟ آیا تمام مؤلفه‌هایی که در بخش «مبانی و چارچوب علم‌سنجی» مطرح شدند را می‌توان با یک نگرش انتقادی مورد بررسی قرار داد؟ آیا باید تغییر پارادایم‌ها را پی‌گیری کرد؟ سیر تاریخی تحول و تطور نظریه‌ها بررسی شود یا پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی مورد مطالعه و تحلیل قرار گیرد؟ و این گونه سوالات تا هنگامی که پژوهشگر موفق شد چارچوب نسبتاً درستی از موضوع کار خود پیدا کند، همچنان ادامه داشت.

سوال «معرفت‌شناسی علم‌سنجی چیست؟» را می‌توان این‌گونه مطرح کرد که دقیقاً چه قسمتی از علم‌سنجی و با چه روشی مورد مطالعه قرار می‌گیرد؟ پاسخ قسمت دوم سوال تا حدودی روشن است و آن این که روش در معرفت‌شناسی تابع روش فلسفی است که رویکرد غالب آن پیروی از روش عقلانی، منطقی و تحلیلی - انتقادی است. البته این پاسخ

ممکن است سوال دیگری را پیش آورد که مگر دیگر علوم و دانش‌ها رویکرد غیرعقلانی به مسائل و موضوعات خود دارند. در پاسخ باید گفت که خیر، اما در این جا تأکید اصلی و اساسی بر این روش است و اصولاً فلسفه با این روش شناخته می‌شود.

به قسمت اول سوال بر می‌گردیم که در یک مطالعه معرفت‌شناختی چه بخشی از علم‌سنجی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. علم‌سنجی هم مانند دیگر حوزه‌های پژوهش، ابعاد گسترده‌ای یافته که با مطالعه قلمرو و دامنه پژوهش‌های انجام شده در این زمینه به خوبی نمایان است؛ اما چیزی که در این مطالعه مورد نظر است، یک نگاه کلی‌تر نسبت به تمامی ابعاد و زوایای این حوزه است؛ البته تفاسیر مختلف و گاه حتی متفاوتی از مطالعات معرفت‌شناختی در حوزه‌های گوناگون وجود دارد، و متخصصان رشته‌های مختلف علمی به نسبت زاد و توشه خود از دانش فلسفه و معرفت‌شناسی و بنا به مقتضیات حوزه مورد نظر، ممکن است نگاه‌های متفاوتی نسبت به این مساله داشته باشند و حتی گاه این‌گونه مطالعات را با اسامی دیگری به انجام می‌رسانند. برای مثال، مطالعات انتقادی و نگرش‌های کلی و سیستمی، گاه با این‌گونه مطالعات شباهت‌های زیادی دارند. در این جا پژوهشگر فارغ از سفسطه‌های کلامی و آشفتگی‌های واژه‌شناختی، به دنبال پژوهش درباره مفهوم اصلی مورد نظر در این‌گونه مطالعات است و دغدغه او پرداختن به گنه مطلب است. نباید از نظر دور داشت که در آغاز هر مطالعه‌ای پژوهشگر به ناچار و به خاطر بضاعت اندک خود ممکن است مفاهیمی را به کار ببرد که در طول مطالعه آنها را نپسندد یا برعکس به درستی کاربرد آن بیشتر پی ببرد، اما در این جا پژوهشگر به دنبال این مسائل نیست، بلکه می‌خواهد حوزه علم‌سنجی را که مدعی سنجش و ارزیابی برون‌دادهای علمی دیگر حوزه‌های علمی است با سنجه عقل و منطق و از طریق بررسی اسناد و مدارک و تحلیل آنها مورد بررسی و انتقاد قرار دهد و از این منظر شناخت جدیدی از این حوزه ارائه دهد که دربرگیرنده ابعاد و مؤلفه‌های متنوعی باشد که امروزه این‌گونه ارزیابی‌ها پیدا کرده‌اند، تا نقاط قوت و ضعف آن را شناسایی نموده و در این راستا به ارائه راهکارهایی برای تقویت نقاط مثبت و برطرف نمودن نقاط منفی آن پردازد.

تا این جا تنها یک پاسخ کلی به سوال مطرح شده ارائه شد، در صورتی که اصل حاکم بر هر پژوهش، اخص‌نگری است. بنابراین لازم است یک بار موضوعات، مفاهیم، قواعد، اندیشه‌ها و نظریه‌های مطرح شده در این حوزه و به طور کلی چارچوب علم‌سنجی پیش روی ما قرار گیرد تا از میان آنها نقاط با اهمیت و مورد تأکید این پژوهش به گونه‌ای

روشن‌تر ارائه شود. به طور خلاصه در این کتاب منظور از معرفت‌شناسی علم‌سنجی، یافتن پاسخی برای سوالات اصلی اثر حاضر بوده که در فصل اول ارائه شده است.

اهمیت و فایده مطالعات معرفت‌شناسی در علم‌سنجی

در مورد مطالعات معرفت‌شناسی و ارزش و اهمیت آنها اختلاف نظرهای زیادی وجود دارد. بورديو (۱۳۸۶، ص ۲۳) یادآوری می‌کند که معرفت‌شناسی همواره در معرض این خطر قرار دارد که چیزی بیش از شکلی از یک گفتمان توجیهی نباشد که در خدمت توجیه کردن علم یا موضع خاصی در یک حوزه علمی، یا باز تولید دروغین گفتمان مسلط علم درباره خودش باشد. برخی عقیده دارند فلسفه و از جمله معرفت‌شناسی ما را به هیچ نتیجه روشن و مشخصی نمی‌رساند. از نگاه اینان، بحث‌های طولانی و پیچیده در فلسفه هیچ راهی را باز نمی‌کند و اختلاف نظرها در موارد گوناگون آن‌قدر زیاد است که دست یافتن به یک نتیجه مشخص را ناممکن می‌سازد. این افراد با توجه به مسائل و دشواری‌های فوق عقیده دارند که مطالعات فلسفی و معرفت‌شناختی را باید به کناری نهاد. در نگاه اول و با در نظر گرفتن دشواری‌های این‌گونه مطالعات، تا اندازه‌ای می‌توان با این نگرش همدلی نشان داد. اما با کمی دقت این شک پیش می‌آید که نکند نظر آن‌ها مصداق آن آیه قرآن کریم باشد که می‌فرماید: «و اذا لم یهتدوا به فسیقولون هذا إفک قدیم»، و چون راه به آن ندارند می‌گویند افسانه‌ای کهن است. از این رو معلوم می‌شود که باید تأمل بیشتری صورت گیرد. البته خود فیلسوفان هم در این زمینه پاسخی را ارائه کرده‌اند از جمله برتراند راسل در این باره عقیده دارد که فلسفه اگر هم نتواند به بسیاری از پرسش‌ها پاسخ بدهد. دست کم به ما این توان را می‌دهد که چیزهایی را درباره جهان پرسیم. طرح این پرسش‌ها انسان را از ساده‌انگاری بیرون می‌آورد. در معرفت‌شناسی هم هر چند ممکن است نتوان به نتیجه مشخص و بی‌دغدغه‌ای رسید. دست کم نگاه ما به امور، دچار دگرگونی می‌شود و همین که بتوانیم پرسیم، گام مهمی برداشته‌ایم و با این پرسش‌ها چشم‌اندازهای تازه‌ای در موضوعات گوناگون به روی پژوهشگران گشوده خواهد شد (شمس، ۱۳۸۴).

نکته دیگری که در این‌گونه مطالعات مطرح می‌شود این است که حالا که علم و دانش موفقیت‌های زیادی را به همراه داشته است، از راه شناخت این روش‌ها، وسایل و شیوه‌ها، برای رسیدن به موفقیت‌های بیشتر، باید به معرفت‌شناسی روی آورد. به علاوه،

امروزه مطالعات و بررسی‌های معرفت‌شناختی به نتایج و دستاوردهای مهمی منتهی شده است که هم به لحاظ نظری در خور توجه است و هم راه را برای بررسی‌های بیشتر باز می‌کند. ثمره مطالعات معرفت‌شناختی هنگامی نمود بیشتری دارد که در یک حوزه خاص مانند علم‌سنجی مورد توجه قرار گیرد. این‌گونه مطالعات امروزه در بسیاری از علوم و دانش‌ها در جریان است. با مطالعه معرفت‌شناسی علم‌سنجی روشن می‌شود که این معرفت چگونه شکل گرفته، چه سرگذشتی داشته و منشاء چه آثاری بوده است؟ اکنون چه وضعیتی دارد و جهت‌گیری آینده‌اش چگونه باید باشد؟ امروزه با معرفت و معرفت‌شناسی چه نسبتی دارد و چرا باید به این مطالعات روی آورد؟ و چگونه با شناخت و تحلیل تاریخی این روند، می‌توان به رشد و توسعه این دانش یاری رساند؟

ضرورت روزآمدسازی علوم و هماهنگی آنها با عصر و زمان که از مهمترین عوامل پویایی و ماندگاری یک حوزه علمی به حساب می‌آید، یکی دیگر از فواید این‌گونه مطالعات است. در این راستا شناسایی، تفسیر و تحلیل پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی سنتی و احتمالاً منسوخ و جایگزینی آن با پیش‌فرض‌های کارآمد و نوین نتیجه مطالعات معرفت‌شناختی در یک حوزه خاص به مانند علم‌سنجی است. اغلب رشته‌های موضوعی اصول پایه خود را از دیگر حوزه‌های علمی می‌گیرند و با تفکر استعاری و قرینه‌سازی در الگوهای دانش خود آن را به کار می‌گیرند. پژوهشگران حوزه نظری و معرفت‌شناسی در یک حوزه خاص مانند علم‌سنجی، پیوسته می‌توانند با بررسی مکاتب و رویکردهای فلسفی و معرفت‌شناختی در جستجوی الگوهای جدید باشند که از طریق آنها حوزه خود را منتفع و غنی سازند. هنگامی که در عمل و به وضوح ضعف و نقصانی وجود داشته باشد و بتوان در تحلیل ضعف‌ها به پیش‌فرض رسید، زمان آن فرا رسیده تا راه‌های دیگر مورد توجه قرار گیرد. یک راهکار اساسی در چنین مواردی بررسی پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی یک حوزه علمی و میزان انطباق آنها با شرایط و مقتضیات موجود و در صورت نیاز جایگزین کردن آنها با پیش‌فرض‌های به روز و کارآمد است.

معرفت‌شناسی یک مقوله فلسفی است که امکان ارزیابی باورها را با هدف تشخیص موارد واقعی معرفت از میان ادعاهای معرفت فراهم می‌آورد. نوعی ارزیابی در تمام زمینه‌های دانش وجود دارد. اما بررسی ضابطه‌های کلی و مبانی هر یک از دانش‌ها توسط خود آن دانش میسر نمی‌شود، بلکه توسط بررسی‌های معرفت‌شناختی انجام می‌گیرد و از این نظر معرفت‌شناسی دیگر دانش‌ها را تغذیه می‌کند. ضرورت مطالعه معرفت‌شناسی

علم‌سنجی هم از این مساله نشأت می‌گیرد که خود علم‌سنجی که ادعای ارزیابی و سنجش برون‌دادهای علمی دیگر علوم را دارد، باید مورد ارزیابی دقیق فلسفی، تاریخی و همه جانبه قرار گیرد. زیرا ارزیابی و سنجش میزان هماهنگی و همخوانی ابعاد مختلف هر علمی، شرط نخست خلاقیت، تولید و گسترش یک علم در فرایند پیش‌روی آن است. در معرفت‌شناسی سعی بر آن است تا بر اساس اطلاعات گردآوری شده درباره فنون و روش‌هایی که متخصصان علوم واقعاً به کار بسته‌اند، نظریه‌ی مربوط به آنها مورد بازسازی قرار گیرد. نظریه‌ی علم‌سنجی را باید مورد بازنگری قرار داد و آن را با معرفت‌شناسی روز هماهنگ کرد. مجموعه‌ی جدیدی که از سیر تکوین و تحول علم‌سنجی و انطباق آن با واقعیت‌های روز به دست می‌آید، نظریه‌ی جدید علم‌سنجی است.

ویکری (۱۹۹۷) معتقد است پیشرفت‌های عمده در علم هنگامی رخ می‌دهند که تصور خلاق دانشمند، راه جدیدی برای تفکر در حوزه‌ای که در آن فعالیت می‌کند، بیابد. متخصصان فرانظریه و معرفت‌شناسی در هر حوزه، با بررسی مکاتب و رویکردهای فلسفی گوناگون در جستجوی چنین راهکارهایی هستند که بتوانند از طریق آنها حوزه خود را متحول کنند. ویکری با ابراز این عقیده، در حقیقت پیشرفت در یک حوزه را مستلزم توجه به مطالعات فلسفی و نظری آن می‌داند. حوزه علم‌سنجی هم از این قاعده مستثنی نیست. توجه به ابعاد فلسفی و معرفت‌شناختی علم و دانش در سنجش برون‌دادهای علمی، از محدود ماندن به چند فرمول کمی در ارزیابی علمی و پژوهشی جلوگیری می‌کند و راهکارهایی جامع، منطقی و منطبق بر روش‌های پذیرفته شده علوم و دانش‌های پایه، فراروی متولیان سنجش علم قرار می‌دهد.

به طور کلی می‌توان گفت که پژوهشگران در مطالعه هر پدیده‌ای در واقع می‌خواهند میزان شناخت خود و دیگران از آن پدیده را ارتقاء بخشند و مفهوم و چارچوب روشن‌تری از مقوله مورد پژوهش ارائه کنند. این نکته به خصوص در مورد حوزه‌های پژوهشی جدید اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. در این پژوهش هم قدم اول یا شاید هدف اول همین نکته باشد. البته باید گفت که روش‌های گوناگونی برای شناخت یک مقوله وجود دارد. یکی از بهترین راهکارهای موجود، بررسی پیشینه تاریخی و فلسفی و دلایل ظهور و پیدایش یک حوزه است که در شناخت ماهیت و انگیزه پدیدآورندگان آن حوزه خاص کارساز خواهد بود. همین طور مسیر تحولات نظری و عملی و تعاملات موضوع مورد مطالعه با دیگر موضوعات دور و نزدیک در فضای تاریخی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و غیر آن و

بررسی مسیر تطور اندیشه در آن حوزه و دسته‌بندی دیدگاه‌های گوناگون دربارهٔ یک حوزه خاص تا حدود زیادی تاریخچه و مبانی معرفت‌شناختی آن را نمایان خواهد ساخت. اما چنانچه یک پژوهشگر با توجه به هدف خاصی سیر مفاهیم، اندیشه‌ها و نظریه‌های یک حوزه را دنبال کرده باشد، مطالعهٔ خود را به همین موارد محدود نمی‌کند. بدیهی است هدف بیشتر پژوهشگران از مطالعات بنیادی و تاریخی، کاربرد و استفاده از دانش کسب شده است. سیر تطور اندیشه‌ها در گذشته به شناخت فعلی ما از یک موضوع کمک می‌کند و در تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری و شیوهٔ برخورد نظری و عملی بهتر با آن موضوع پژوهشگر را راهنمایی می‌کند. تفکر سیال پژوهشگر همچنان جریان می‌یابد تا علاوه بر درک عمیق‌تر از مبانی تاریخی و فلسفه پیدایش و گسترش یک مقوله، با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده و تأمل بر آنها، روندهای پیش رو را شناسایی نموده و چشم‌اندازی احتمالاً روشن فراروی آیندهٔ آن حوزه بگشاید.

در این‌گونه مطالعات محدودیت‌های فرانظری و معرفت‌شناختی و این‌که این نقصان‌ها از کجا نشأت گرفته، روشن می‌شود، و با مطالعهٔ دیگر رویکردهای بنیادین در معرفت‌شناسی راهکارهای ترکیبی و مکملی پیشنهاد می‌شود. وقتی ابعاد قضیه شناخته شده و به صورت علمی روشن شد که قضاوت دربارهٔ دانشمندان و برون‌دادهای علمی آنان مستلزم توجه چند بُعدی است و یکی از این ابعاد سنجش کمی برون‌دادهای علمی است، جایگاه علم‌سنجی شناخته شده و ارزش آن در بین دیگر مقوله‌های مدیریت و ارزیابی و برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری و آینده‌نگری علمی نمایان می‌شود و حقیقت مساله روشن‌تر می‌شود.

معرفت‌شناسی در نهایت، پژوهندگان و اصحاب علم و پژوهش مانند متخصصان علم‌سنجی را نسبت به دعوایشان دربارهٔ علم و معرفت، حساس، آگاه و محتاط می‌کند. وظیفهٔ معرفت‌شناسی آن نیست که معرفت ناب و سرهٔ تهیه کند و در اختیار علاقه‌مندان بگذارد. چنین چیزی میسر نیست و این مشکل دائمی علم‌ورزی در تمام رشته‌هاست.

سوالات اساسی معرفت‌شناسی در علم‌سنجی

هستهٔ اصلی هریک از زمینه‌های دانش سوالاتی است که در آن حوزهٔ خاص وجود دارد. حتی رشد کمی و کیفی هریک از حوزه‌های دانش به نوع پرسش‌های مطرح شده در آن حوزه بستگی دارد. در حوزهٔ معرفت‌شناسی هم سوالات زیادی وجود دارند که در طول

تاریخ به صورت‌های متفاوتی طرح شده‌اند. اصولاً خود معرفت‌شناسی هم در پاسخ به این سوال فلسفی به وجود آمده است که: چگونه می‌توانیم بدانیم که می‌دانیم و چه چیزی را چه اندازه می‌دانیم؟ در واقع فلسفه، در پاسخ به این پرسش، نام یکی از شاخه‌های خود را معرفت‌شناسی گذاشته است (هالینگ دیل، ۱۳۸۱، ص ۵۹). نقطه آغاز این گونه سوالات دقیقاً معلوم نیست، اما بسیاری عقیده دارند که پرسش‌های معرفت‌شناختی از قرن ششم قبل از میلاد در تاریخ اندیشه انسانی ظهور و اهمیت یافته‌اند، آنان منشاء این گونه سوالات و بحث و دقت درباره این پرسش‌ها را یونان باستان می‌دانند. نهضت‌های فکری و فلسفی یونان باستان و به خصوص سوفیست‌ها (شکاکان)، با وسواس زیادی این پرسش‌ها را دنبال کرده‌اند. از این رو معرفت‌شناسی بخش عمده‌ای از پرسش‌های خود را مدیون آنان است. آثار فلاسفه یونان باستان و به خصوص افلاطون از گرمی بازار پرسش‌های معرفت‌شناختی حکایت دارد. سوالات معرفت‌شناختی در طول تاریخ همواره وجود داشته و حتی در قرون وسطی و در زمان فیلسوفان مدرسی هم با رکود مواجه نشده است. اما در دوران مدرن و با ظهور دیدگاه‌ها و مبانی معرفت‌شناختی جدید، نگرش‌های معرفت‌شناختی تحول اساسی یافت. جدی‌ترین چالش‌های معرفت‌شناسی در دوران جدید و معاصر پیرامون دیدگاه‌های دکارت (۱۶۵۰-۱۵۹۶ م.)، چهره شاخص فلسفه در دوران جدید، پدر فلسفه مدرن و هم پدر معرفت‌شناسی در دنیای جدید، شکل گرفته است. با این حال، معرفت‌شناختی در سرتاسر این دوران نتوانست به شاخه مستقلی از فلسفه تبدیل شود (شمس، ۱۳۸۴)؛ تا این که در قرن بیستم همزمان با رشد و دگرگونی در زمینه‌های گوناگون، معرفت‌شناسی هم، به «صورت مساله‌های» تازه‌تری دست یافت. این بار فلسفه تحلیلی در شکل‌دهی به پرسش‌های معرفت‌شناختی تأثیری بلامنازع داشت. معرفت‌شناسی در این دوره و به خصوص در نیمه نخست قرن بیستم هویت نسبتاً مستقلی پیدا کرد و به عنوان یک زمینه فلسفی مستقل شکل گرفت.

رشد معرفت‌شناسی با گسترش سوالات و مسائل مطرح شده در این حوزه همچنان ادامه یافت و به خصوص در دهه‌های آخر قرن بیستم که به لحاظ رشد همه جانبه معرفت‌شناسی با هیچ یک از دوره‌های قبلی، در تاریخ معرفت‌شناسی قابل مقایسه نیست، بسیاری از ضابطه‌های معرفت‌شناسی صورت‌بندی شد (شمس، ۱۳۸۴).

با این که پرسش‌های سنتی در معرفت‌شناسی همچنان در دستور کار قرار دارند، ولی امروزه چشم‌اندازهای نوینی در این حوزه رخ نموده است. استفاده از داده‌های چند زمینه

دیگر، ایجاد مباحث میان رشته‌ای و بررسی‌های متمرکز درباره موضوعات گوناگون معرفت‌شناختی، این زمینه از دانش را چنان گسترده کرده است که دیگر به سختی می‌توان در یک پژوهش از تمام ابعاد آن اطلاع یافت. و هیچ پژوهشی نمی‌تواند در بردارنده همه پرسش‌های معرفت‌شناسی باشد. بنابراین لازم است به سوالات اساسی و عمده و مهمترین سرفصل‌های سوالات سنتی معرفت‌شناسی اشاره شود. در ادامه مهمترین سوالات معرفت‌شناسی و چگونگی بهره‌گیری از آن در علم‌سنجی مورد بررسی قرار می‌گیرد:

۱. نخستین پرسش معرفت‌شناسی، سوال از چیستی و ماهیت دانش و معرفت است و این سوال را می‌توان این گونه خلاصه کرد که «ماهیت معرفت چیست؟» در این باره در خود فلسفه بحث‌های زیادی شده که به چکیده‌ای از آن در بحث مفهوم و تعریف معرفت اشاره شد. اما چیزی که در این جا اهمیت دارد، استفاده از این سوال برای علم‌سنجی است. از این رو پیرو این سوال می‌توان پرسید که نوع معرفت در علم‌سنجی چیست؟ یا علم‌سنجی چگونه معرفتی است و از چه منظری به معرفت نگاه می‌کند؟

۲. پرسش دیگر یا مساله دیگر در معرفت‌شناسی این است که ابزارها، منابع، روش‌ها و به طور کلی معیارهای دست یافتن به معرفت راستین، قابل اعتماد- یا همانا حقیقت- کدام است؟ محدودیت‌های آن کدام‌اند و انسان چگونه به آن نائل می‌شود؟ آیا انسان قادر است به شناخت ذات اشیاء دست یابد؟ آیا انسان قادر است به دنیای خارج علم پیدا کند و آن را درک کند؟

در فلسفه افلاطون، علم یقینی فقط به مثل تعلق می‌گرفت. در فلسفه ارسطو، عقل فعال، منبع علم بود. در مقابل این گروه، شکاکانی چون سوفسطایی‌ها و لادریون قرار داشتند که منکر دانش انسان به واقعیات دنیای خارج می‌شدند و انسان را ناتوان از دست یافتن به علم و دانش می‌دیدند. در فلسفه تجربه باوری، مطابقت ذهن با عالم واقع یا خارج، و در معرفت‌شناسی خردگرا، مفاهیم فطری و پیشینی، مبنای علم قطعی است. در فلسفه جدید، کانت معتقد بود که ذهن انسان نمی‌تواند به واقعیت دنیای خارج پی ببرد، ولی پدیده‌ها و ظاهر اشیاء را که با ادراک حسی و تعقل قابل تجربه است، می‌تواند دریابد. بنابراین، پس از وی وصول به علم یقینی به شناخت «پدیدارها» محدود شد (رهادوست، ۱۳۸۴، ص ۸۹).

معرفت‌های بشری از منابع گوناگونی به دست می‌آیند و انواع مختلفی دارند. تمامی باورهای آدمی به هر حال مستند به منابعی هستند، اما تعداد خاصی از باورهای ما، معرفت

به حساب می‌آیند. این که کدام یک از منابع حقیقتاً در زمره منابع معرفت‌های انسانی هستند، موضوعی است که اهمیت بررسی درباره منابع معرفت را به خوبی نشان می‌دهد. به تعبیر دیگر، معرفت‌شناسی باید روشن کند که کدام یک از منابع باورهای ما معتبر هستند. منظور از اعتبار در این جا این است که روشن شود کدام یک از این منابع، معرفت تولید می‌کنند. بررسی و سنجش اعتبار هر یک از منابع معرفت، موضوعی است که ارزیابی معرفت‌شناختی نیازمند آن است. برای مثال چنانچه ادراک‌های حسی و تجربی آدمی منبع معرفتی معتبری به شمار نیاید. علی‌رغم این که این ادراک‌ها باورهایی را هم تولید کنند، نمی‌توان آنها را در زمره معرفت‌ها به حساب آورد. بنابراین مهمترین دلیل اهمیت بررسی فلسفی درباره منابع معرفت، نیاز به ارزیابی معرفت‌شناختی به قصد جداسازی و تشخیص موارد واقعی معرفت، از ادعاهای معرفتی است (شمس، ۱۳۸۴).

در نگرش اسلامی معرفت از لحاظ منابع به پنج دسته تقسیم شده است که عبارتند از: معرفت ایحائی، معرفت شهودی، معرفت عقلانی، معرفت تجربی و معرفت اجتهادی. معرفت ایحائی معرفتی خدادای است که از طریق وحی و از سوی خداوند که علم کلّ است به انسان الهام می‌شود. معرفت شهودی معرفتی است که شخص به واسطه بصیرت یا شهود - یعنی جنبش ناگهانی فکر که به طور ناآگاهانه صورت می‌گیرد - بدان دست می‌یابد. مانند یافتن راه‌حل مساله‌ای که به صورت ناگهانی اتفاق می‌افتد. معرفت عقلانی معرفتی است که مجرد بوده و از راه خردورزی و استدلال حاصل می‌شود. گرچه امکان تطابق معرفت عقلانی با تجربه وجود دارد، اما اصول معرفت عقلانی از تجربه ناشی نمی‌شود. معرفت تجربی معرفتی است که بر حواس و تجربه تأکید دارد. این نوع معرفت محصول مشاهده، آزمایش و تجربه است. نخست فرضیه‌ها تدوین می‌شوند، سپس این فرضیه‌ها در بوته آزمایش قرار گرفته، پس از آن که صحت آن به اثبات رسید، تعمیم می‌یابد. معرفت اجتهادی معرفتی است مدلل که بر مبنای اجتهاد فردی متخصص و پذیرش ما به وجود آمده است. این معرفت مبین ماهیت اشیائی که می‌شناسیم نیست، بلکه حکایت از نحوه شناسایی ما نسبت به اشیاء مورد نظر دارد. مثلاً این که کدام معرفت را متقن و قابل اعتماد بدانیم تا حدی بستگی به نیازها و نگرش‌های ما دارد (نلر، ۱۳۵۶؛ نقل در ماهروزاده، ۱۳۷۹، ص ۳۷-۳۸).

درباره راه رسیدن و کسب معرفت، تجربه‌گرایان، روش استقرایی، خردگرایان روش قیاسی و کانت و طرفدارانش، روش انتقادی و تلفیقی را مورد تأکید قرار می‌دادند. همچنین

پراگماتیست‌ها و پدیدارشناسان، روش خاص خود را به کار می‌برند. برای رسیدن به معرفت چه محدودیت‌هایی وجود دارد؟ یا حدود و قلمرو معرفت تا کجاست؟ شناخت در چه محدوده‌ای امکان‌پذیر است؟ یکی از مهم‌ترین، جدی‌ترین و جنجالی‌ترین مباحث معرفت‌شناسی تعیین قلمرو معرفت است. مقصود از قلمرو معرفت در کلی‌ترین بیان، همان حیطه‌ای است که معرفت در آن می‌تواند تحقق یابد. در این زمینه در واقع با این پرسش روبه‌رو هستیم که: بُرد معرفت آدمی تا چه اندازه است و در چه حیطه‌هایی امکان تحقق دارد؟ معرفت آدمی در چه مواردی ناممکن است؟ این‌ها تنها بعضی از پرسش‌هایی است که درباره قلمرو معرفت می‌توان پرسید. به بیان دیگر، آیا در جهان پیرامون، و یا حتی در درون ما آدمیان، ممکن است چیزها و اموری یافت شوند که ما هرگز نتوانیم به آنها معرفت پیدا کرده و یا در باور به آنها موجه باشیم؟ پاسخ به این پرسش ممکن است مثبت یا منفی باشد. پاسخ مثبت به این پرسش همان نگرشی است که از آن به شکاکیت یاد می‌شود. در واقع، وقتی از قلمرو معرفت سخن به میان می‌آید، ناگزیر با بحث از شکاکیت روبه‌رو خواهیم شد. هرگونه تعیین قلمرو برای امکان معرفت به این معناست که بیرون از آن قلمرو، تحقق موارد معرفت ناممکن است. اما به راستی حدود و مرزهای این قلمرو کجاست؟ و چرا امکان معرفت باید به این مرزها محدود شود؟ (شمس، ۱۳۸۴، ص ۱۹۳).

پیرو سوالات فوق، چنانچه این سوالات را به حوزه علم‌سنجی تعمیم دهیم، در ادامه می‌توان به برخی از سوالات معرفت‌شناختی علم‌سنجی اشاره کرد. سوال از چیستی و ماهیت علم‌سنجی، و این سوال که ماهیت دانش علم‌سنجی چیست؟ معرفت در علم‌سنجی چگونه معرفتی است؟ میزان معرفت‌بخشی دانش علم‌سنجی، منبع یا منابع معرفت در علم‌سنجی و این سوال که به راستی منابع اصلی معرفت علم‌سنجی کدامند؟ روش‌شناسی در علم‌سنجی و این نکته که روش تحلیل استنادی تا چه اندازه معرفت‌بخش بوده و به کدام یک از روش‌های پیش‌گفته مستند است؟ و بالاخره محدودیت‌ها و مرزهای معرفت علم‌سنجی، از مواردی هستند که در یک مطالعه معرفت‌شناختی باید مورد بررسی قرار بگیرد.

رویکردهای معرفت‌شناسی

انواع معرفت‌شناسی را در کل می‌توان به دو دسته معرفت‌شناسی مطلق و

معرفت‌شناسی مقید دسته‌بندی کرد. آن دسته از نظریه‌های معرفت‌شناسی که به حوزه خاصی ارتباط ندارند و همه حوزه‌های معرفت را در بر می‌گیرند، معرفت‌شناسی مطلق نامیده می‌شوند. معرفت‌شناسی مقید به دسته دیگر از نظریه‌های معرفت‌شناسی اطلاق می‌شود که شامل همه معرفت‌های بشری نشده و مانند معرفت‌شناسی علم‌سنجی به قلمرو خاصی اختصاص دارد (رضایی، ۱۳۸۵، ص ۴۲).

رویکردهای فلسفی از دیدگاه‌های مختلف دیگری هم مانند هستی‌شناسی، روش‌شناسی و ارزش‌شناسی قابل بررسی است. اما در این جا بر بُعد معرفت‌شناختی این رویکردها تأکید می‌شود. باید دید که در طول تاریخ معرفت، چه تحولاتی در نوع نگاه به معرفت صورت گرفت که معرفت و علم را قابل سنجش و اندازه‌گیری کرد؟ و رابطه معرفت‌شناسی و معرفت‌سنجی^{۱۱} در عصر حاضر چگونه تبیین می‌شود؟

همان‌طور که سکستون (۱۹۷۷، نقل در رضایی، ۱۳۸۵، ص ۱۶۹) تاریخ تفکر انسانی را به سه دوره قبل از مدرن، دوره مدرن و پست‌مدرن تقسیم‌بندی می‌کند، در کل می‌توان از سه رویکرد عمده شامل رویکردهای سنتی، مدرن و پست‌مدرن در تاریخ معرفت‌شناسی اشاره کرد. البته باید توجه داشت که این نوع دسته‌بندی تنها برای روشن‌تر کردن بحث مناسب است و گرنه در حقیقت چنین تمایز و دسته‌بندی قاطعی میسر نیست. رویکرد سنتی در معرفت‌شناسی برگرفته از تفکر یونانی و به ویژه سقراط، افلاطون و ارسطو و پیروان آنهاست. این رویکرد در قرون وسطی هم در میان فلاسفه مدرسی رواج داشته است.

مبانی رویکرد مدرن شیوه نگرش دکارت و فلسفه قرون جدید در اروپاست. این رویکرد تحول بزرگی در تفکر فلسفی مغرب زمین ایجاد کرد. سکستون (۱۹۷۷) مشخصه دوره مدرن را تأکید بر تجربه‌گرایی، اثبات‌گرایی منطقی، روش‌شناسی علمی و شناسایی حقایق عینی می‌داند (رضایی، ۱۳۸۵). این همان رویکردی است که راه را برای سنجش و اندازه‌گیری علم در قرن بیستم باز کرد. فوکو (۱۹۲۶-۱۹۸۴) به سه گسست و بالندگی در اندیشه و معرفت‌شناسی در عصر مدرن اشاره می‌کند و بر اساس آن از سه دوره نوزایی یا رنسانس، کلاسیک (از نیمه قرن هفدهم تا پایان قرن هجدهم) و مدرن (اوایل قرن نوزدهم تا اول قرن بیستم) در معرفت‌شناسی نام می‌برد. فوکو بین این سه دوره نوعی گسست معرفت‌شناسانه قائل است، از نظر او سامانه‌های دانایی و زبان در این سه دوره با یکدیگر تفاوت دارند.

پس از جنگ جهانی دوم دیدگاه‌های گوناگونی درباره معرفت شکل گرفت که روی هم رفته می‌توان آنها را با نام پست‌مدرنیسم یا فرانواگرایی معرفی کرد. برخی از مفسران و دانشمندان دوران معاصر را عصر پسامدرن می‌نامند. هر چند این اصطلاح به بیانی ساده ظهور عصر نوینی بعد از عصر مدرن را نمایان می‌سازد، اما در حقیقت این اصطلاح به این مساله محدود نمی‌شود، بلکه منظور نفی یا بازنگری بنیادهایی است که عصر مدرن بر آن استوار بوده است. از این رو ابهامات زیادی درباره این اصطلاح وجود دارد که تعریف آن را دشوار ساخته است.

موضوع مطالعات معرفت‌شناسی و معرفت‌شناسی علم‌سنجی

معرفت‌شناسی هم مانند هر حیطه دیگر از دانش، به موضوع ویژه‌ای می‌پردازد. با دقت در واژه معرفت‌شناسی روشن می‌شود که موضوع اصلی این زمینه فلسفی، معرفت و شناخت است. البته این کلی‌ترین پاسخی است که می‌توان در پاسخ به این پرسش که موضوع معرفت‌شناسی چیست، مطرح ساخت. به یقین این پاسخ نیاز به توضیح بیشتری دارد. دشواری‌های زیادی درباره موضوع معرفت‌شناسی وجود دارد. بخشی از این دشواری‌ها به تفاوت نگرش فیلسوفان درباره چیستی معرفت باز می‌گردد، زیرا معرفت‌شناسان به این پرسش که «معرفت‌شناسی چیست؟» پاسخ واحدی نمی‌دهند. حتی این تفاوت نگرش‌ها تا آنجا پیش می‌رود که صحبت از معرفت‌شناسی‌ها به میان می‌آید. در واقع معرفت‌شناسی‌ها بسته‌هایی مستقل از یکدیگرند که صرفاً با یکدیگر تشابه اسمی دارند (شمس، ۱۳۸۴). آیا تنها موضوع «معرفت» در این حوزه مطرح است؟ در این صورت باید بسیاری از مسائل کنونی در معرفت‌شناسی را کنار گذاشت، چون بسیاری از مسائل پیرامون پدیده معرفت شکل نگرفته‌اند، بلکه تنها به باورهای آدمی می‌پردازند. عبور از پدیده معرفت هنگامی اختیار می‌شود که وقوع معرفت در حیطه‌ای خاص امکان‌پذیر نباشد و تنها گونه‌ای از ارزیابی‌های معرفت‌شناختی میسر شود. روشن کردن ارزش معرفتی این باورها در زمره بررسی‌های معرفت‌شناختی است. نقد باورهای پیشین و حتی توجیه باور و بررسی معرفت و ارزیابی‌های معرفت‌شناختی درباره صفات باورها هم از جمله موارد قابل بحث در معرفت‌شناسی هستند. یکی از موضوعات پر اهمیت در این کتاب هم، ارزیابی پیش‌فرض‌ها و دعاوی معرفتی، قواعد و نظریه‌های حوزه علم‌سنجی و سنجش‌میزان معرفت بخشی آن‌ها است.

دستیابی به حکمت، خرد، معرفت و دانش از ابتدا هسته اصلی فلسفه بوده است. دلیل این مدعا هم آن است که سقراط در مقابل سوفسطائیان که خود را سوفیست یعنی حکیم، خردمند و دانشمند می‌نامیدند، خود را فیلسوف یعنی دوستدار دانش می‌دانست. اصولاً شناخت یکی از معانی اصلی فلسفه است. امروزه در بسیاری از موارد واژه فلسفه به صورت مضاف و همراه با مفاهیم و تعابیر دیگر مانند فلسفه علم، فلسفه اخلاق، فلسفه تاریخ، فلسفه کتابداری و علم اطلاعات، فلسفه علم‌سنجی و غیر آن به کار برده می‌شود. هرچند نمی‌توان فلسفه را در شناخت خلاصه کرد، اما در عموم این موارد کلمه فلسفه به معنای شناخت است. بنابراین معنای تحت‌لفظی کاربردهای فوق از این قرار است: علم‌شناسی، شناسایی علم اخلاق، شناسایی علم تاریخ، شناسایی کتابداری و علم اطلاعات و شناخت علم‌سنجی. برای روشن‌تر شدن موضوع، لازم به توضیح است که انواع معرفت‌های بشری را به اعتباری می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: معرفت درجه اول و معرفت درجه دوم.

گنجی (۱۳۸۴، ص ۱۳-۱۵) در کتاب کلیات فلسفه درباره این دو نوع معرفت چنین می‌نویسد که معرفت درجه اول، به معرفت و دانشی گفته می‌شود که احکام و قواعد آن ناظر و مربوط به عالم خارج است. دانش فیزیکی یک معرفت درجه اول است و احکام و قواعد آن ناظر به چگونگی وقوع پدیده‌ها در عالم خارج است. بر این مبنا می‌توان گفت که وظیفه علم کشف روابط علی است، در صورتی که معرفت‌شناسی بر این مساله تأکید می‌ورزد که دریابد آیا دلایلی که علم برای کشف روابط علی می‌آورد از حجیت لازم برخوردار است یا خیر؟

همه دانش‌های تجربی مانند شیمی، زیست‌شناسی، بیوشیمی، فارماکولوژی، جامعه‌شناسی، روانشناسی، کتابداری و علم اطلاعات و علم‌سنجی از این قبیل‌اند. یعنی در تمام این دانش‌ها راجع به عالم خارج نظریه‌پردازی می‌شود و احکام و قواعدی بیان می‌گردد. حتی فلسفه هم به معنای مابعدالطبیعه دانشی درجه اول است و همه احکام مابعدالطبیعی مانند «هر پدیده‌ای علتی دارد»، احکام درجه اول و مربوط به عالم واقع‌اند، اما معرفت درجه دوم هنگامی به وجود می‌آید که معرفت درجه اول پدید آمده باشد و توسعه و ساختاری پیدا کرده باشد، به عبارت دیگر پس از پیدایش و توسعه معرفت درجه اول، خود آن دانش به عنوان یک موضوع، مورد مطالعه و تحلیل قرار می‌گیرد و محصول مطالعه و بررسی، پیدایش دانش دیگری است که به آن معرفت درجه دوم می‌گویند. بنابراین

معرفت درجه دوم معرفتی است ناظر و راجع به یک معرفت درجه اول. برای مثال علم‌سنجی یک معرفت درجه اول است، اما مطالعه دانش علم‌سنجی در این کتاب، به عنوان یک موضوع، معرفتی است درجه دوم.

سوال از این که علم‌سنجی چگونه دانشی است؟ از کدامین مبانی و آبخش‌خور بنیادین تغذیه شده است؟ آیا علم‌سنجی یک علم تجربی است؟ آیا ما در دانش علم‌سنجی به تجربه متکی هستیم یا خیر؟ تکامل تاریخی ایده علم‌سنجی چگونه بوده است؟ دیدگاه‌های فلسفی و فرانظری متخصصان این حوزه چه تأثیری بر علم‌سنجی دارد؟ علم‌سنجی چه ارتباطی با دانش‌های دیگر دارد؟ کارآمدی و قابلیت‌های کاربردی دستاوردهای علم‌سنجی تا چه اندازه است؟ بررسی انتقادی پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی علم‌سنجی چه الزاماتی برای جهت‌گیری آینده آن دارد؟ و سوالاتی از این قبیل به هیچ وجه مربوط به عالم خارج نمی‌شود، بلکه از دانشی به نام علم‌سنجی، ساختار، روابط درونی احکام و قواعد آن، روش و سایر مبادی آن علم سوال می‌کند. بررسی و تحلیل این سوالات به فلسفه و معرفت‌شناسی علم‌سنجی مربوط می‌شود.

چیستی معرفت در علم‌سنجی و تعامل آن با دانش‌های دیگر و عوامل مؤثر بر آن در معرفت‌شناسی علم‌سنجی تحلیل و بررسی می‌شود. این سوالات مربوط به علم‌سنجی نیستند، بلکه سوالاتی مربوط به دانش علم‌سنجی هستند که معرفتی درجه دومی با نام فلسفه علم‌سنجی متکفل تحلیل و بررسی آنهاست. آن گونه که گنجی (۱۳۸۴، ص ۱۳-۱۵) اظهار می‌دارد این گونه مباحث امروزه معمولاً تحت عنوان عام «معرفت‌شناسی» شناخته می‌شوند.

رابطه معرفت‌شناسی و علم‌سنجی

نخستین نکته بدیهی در مورد رابطه معرفت‌شناسی و علم‌سنجی این است که علم‌سنجی هم مانند دیگر حوزه‌های علم و دانش، ناگزیر برای شناسایی ریشه‌های تاریخی و فلسفی خود باید به تاریخ و فلسفه علم (معرفت‌شناسی) رجوع کند. شناخت مبانی (تبار معرفت‌شناختی) و چارچوب نظری علم‌سنجی مستلزم درک نظری و معرفت‌شناختی آن است. به طوری که علم‌سنجی تبار خود را از معرفت‌شناسی‌های پوزیتیویستی و عملگرایانه برگرفته است. همچنین سنجش میزان اعتبار و معرفت‌بخش بودن دستاوردهای علم‌سنجی وابسته به تحلیل و ارزیابی معرفت‌شناختی آن است. از طرفی نقشه‌های علمی که به وسیله

تحلیل‌های استنادی به دست می‌آیند بیانگر ساختارهای شناختی و چگونگی شکل‌گیری ابداعات و ابتکارها و تولید دانش علمی و معرفتی است.

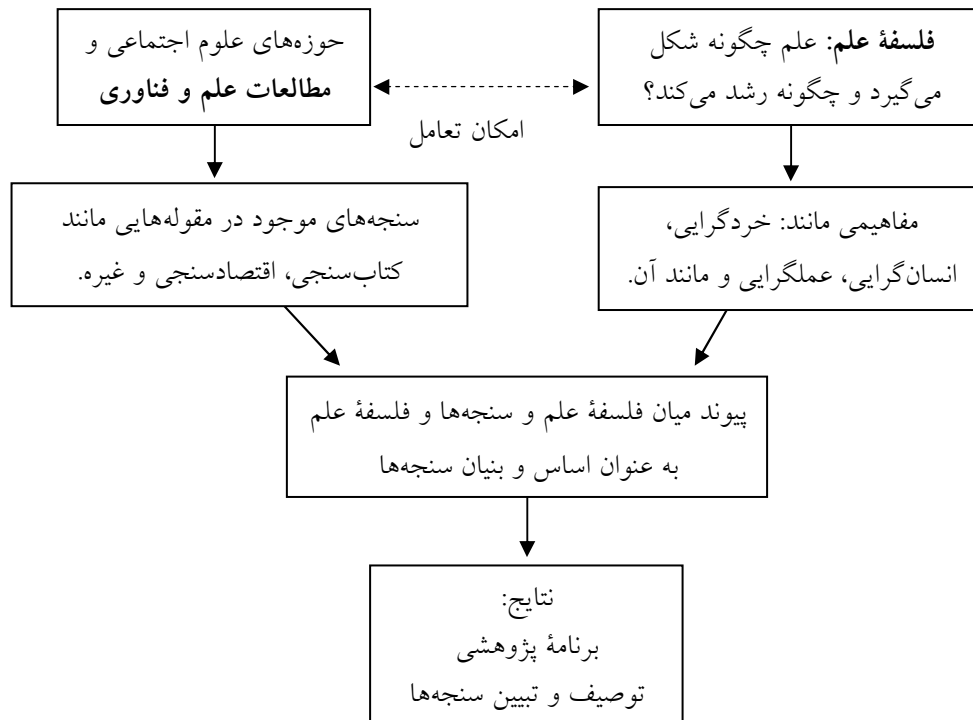
همان‌طور که در فصل اول اشاره شد، یورلند (۱۳۸۱ج، ص ۴۲۶) دو ادعای بنیادی در مورد رابطه کتابداری و علم اطلاعات با دیدگاه‌های معرفت‌شناختی مطرح کرده است. این دو ادعا درباره ارتباط معرفت‌شناسی و علم‌سنجی هم صدق می‌کند. بر این اساس می‌توان ادعا کرد که نخست بین مسائل علم‌سنجی و رویکردهای معرفت‌شناسی وابستگی تنگاتنگی وجود دارد و علم‌سنجی می‌تواند از دیدگاه‌های نو در معرفت‌شناسی، استفاده کند. دوم این که علم‌سنجی برای غلبه بر مشکلات خود، باید دستاوردهای خود را با مکاتب معرفت‌شناختی تاریخی، تفسیری، انتقادی، نوین و پست‌مدرنیستی هماهنگ نماید. بنابراین پژوهشگران علم‌سنجی می‌توانند برای غلبه بر موانع و محدودیت‌های حوزه خود، با بررسی و مطالعه مکاتب بنیادین معرفت‌شناسی، به رویکردهای معرفت‌شناختی هماهنگ با مقتضیات علم‌سنجی و شرایط عصر حاضر رجوع کنند. زیرا علم‌سنجی باید بر پایه دانش معرفت‌شناختی‌ای بنا گردد که آن را به کوچه‌های بن‌بست نکشاند و منسوخ نباشد. پس باید محدودیت‌ها و موانع معرفت‌شناختی علم‌سنجی را شناسایی نمود و دیدگاه‌های بدیلی پیشنهاد داد.

یورلند (۱۹۹۸) در جایی دیگر ارتباط علم اطلاعات و معرفت‌شناسی را تا آن جا پیش می‌برد که می‌گوید من گاهی برای بیان این که علم اطلاعات نوعی معرفت‌شناسی کاربردی است، وسوسه می‌شوم. روشن است که این نکته درباره رابطه علم‌سنجی و معرفت‌شناسی از این هم نزدیک‌تر و عمیق‌تر است، زیرا که علم‌سنجی را می‌توان در سطحی کلی‌تر یا در معنایی دیگر معرفت‌سنجی نامید که در عمل به ارزیابی دانش می‌پردازد و خود مستلزم و نتیجه معرفت‌شناسی است. از این رو دیدگاه‌های متفاوت درباره معرفت و دانش تأثیر عمیقی بر ارزیابی معرفت و دانش در عمل و معرفت‌سنجی (دانش‌سنجی) و علم‌سنجی می‌گذارد. با توجه به ظهور پیوسته دانش جدید و تغییر مداوم در الگوهای دانش، همواره لازم است تا از نظریه‌های سنتی، تقلیل‌گرایانه و بنیادگرایانه همچون تجربه‌گرایی و عقل‌گرایی به سوی دیدگاه‌های نوین و پست‌مدرنیستی در معرفت‌شناسی حرکت کرد و وضعیت علم‌سنجی را با وضعیت فعلی معرفت و معرفت‌شناسی روز هماهنگ و همداستان نمود.

بالاخره از آن جا که معرفت‌شناسی (فلسفه علم) و علم‌سنجی هر دو در راستای کمک

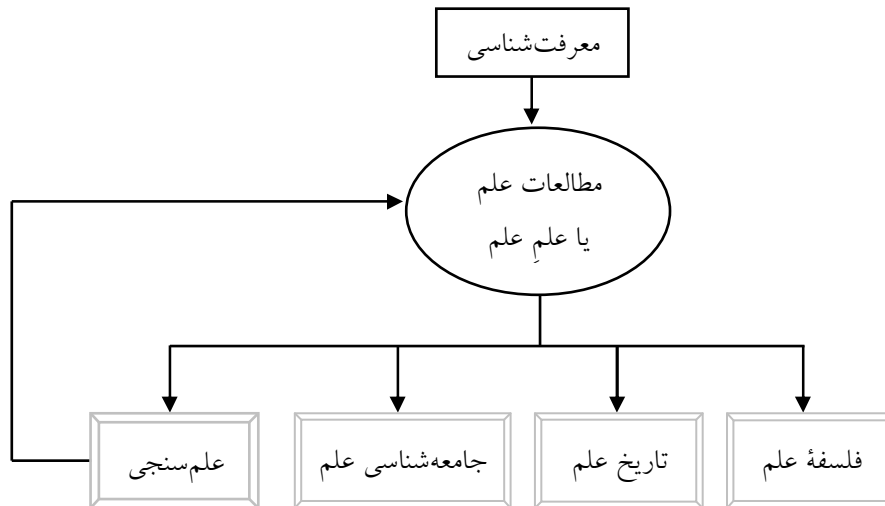
به روشن شدن ماهیت علم و دانش، ارزیابی، مدیریت و پیشبرد علم و دانش فعالیت دارند، به نظر می‌رسد ارتباط طولی، ظریف و تنگاتنگی بین معرفت‌شناسی و علم‌سنجی وجود دارد. معرفت‌شناسی در سطحی کلان، کیفی، فلسفی و نظری به چیستی معرفت و ارزیابی آن می‌پردازد و با ساختار، چگونگی تولید و پیشرفت دانش و فعالیت علمی سروکار دارد. دیدگاه‌های اثبات‌گرایی، ابطال‌گرایی و تاریخ‌گرایی در این راستا شکل گرفته است. در همین راستا، علم‌سنجی در سطحی خرد، کمی، عملی و کاربردی به ارزیابی علم و پژوهش و برون‌دادهای علمی و پژوهشی می‌پردازد و دغدغه هر دوی آن‌ها توسعه شناخت و پیشبرد علم است. این گفتار انسان را به یاد شعار معروف نهضت سوادآموزی می‌اندازد که: «جهانی فکر کنیم، محلی عمل کنیم». از این رو می‌توان استنباط کرد که در واقع این دو از هم جدایی ناپذیرند و قضاوت‌ها و سنجش‌های علم‌سنجی ناگزیر باید بر اساس نظرگاه‌های بنیادین و پایه معرفت‌شناسی، عملی و اجرا گردد و چنانچه این ارتباط قطع شود، نتایج مطالعات علم‌سنجی ناقص و نارسا خواهد شد.

گیزلر (۲۰۰۵) احتمال و امکان تعامل و همپوشانی دو حوزه فلسفه علم و سنجش فعالیت‌های علم و فناوری را به صورت زیر (شکل ۳-۱) به نمایش می‌گذارد. وی احتمال می‌دهد که شاید بتوان از اندیشه‌های بنیادین فلسفه علم در ایجاد یک بنیاد نظری برای سنجش‌های موجود در مطالعات کمی علم و فناوری استفاده کرد.



شکل ۳-۱: چارچوب نظری همپوشانی دو حوزه فلسفه علم و سنجه‌های فعالیت‌های علم و فناوری (گیزلر، ۲۰۰۵، ص ۲۷۵)

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته در این نوشتار به نظر می‌رسد این تعامل حتمی و اتفاقاً بسیار هم نزدیک است. علم‌سنجی اساساً بخشی از مطالعات علم به عنوان شکل نوین معرفت‌شناسی و فلسفه علم در دنیای معاصر و در خدمت توسعه علم و دانش است و هم‌راستا با دیگر حوزه‌های مطالعات اجتماعی علم و تکمیل‌کننده آن‌هاست. از این رو تعامل و هماهنگی بین مطالعات علم و علم‌سنجی در شکل ۳-۲ به نمایش گذاشته شده است.



شکل ۳-۲: نظام ارتباطی معرفت‌شناسی، مطالعات علم، و علم‌سنجی

در این جا فقط تعداد معدودی از مهم‌ترین بخش‌های مطالعات علم، و با هدف استفاده از این شکل برای تبیین مساله مورد نظر این بخش از بحث، به نمایش گذاشته شده است. معرفت‌شناسی و فلسفه علم و رویکردهای مختلف آن در عصر حاضر در قالب شکل نوین خود یعنی مطالعات علم و ابعاد مختلف آن شامل: تاریخ علم، فلسفه علم، جامعه‌شناسی علم، اقتصاد علم، حتی روانشناسی علم و علم‌سنجی، نمایان شده است. پیوند میان مطالعات علم و علم‌سنجی و معرفت‌شناسی به عنوان اساس و بنیان علم‌سنجی هنگامی کامل می‌شود که علم‌سنجی چه در سطح نظری و مبانی پژوهش و از همان آغاز پژوهش، چه در هنگام تحلیل و تفسیر شاخص‌های خود از دو سوی این نظام ارتباطی، استفاده کند و از مبانی ابتدایی و ادراک نظری مورد نیاز برای ایجاد و به کارگیری شاخص‌ها غافل نباشد.

اگه و روسو (۱۹۹۰) معتقدند اندازه‌گیری و به طور کلی روش‌های کمی به فهم و تبیین نظریه‌ها کمک می‌کنند و اعتبار بیشتری به آن‌ها می‌دهند. از طرفی، اعداد و ارقام به تنهایی و بدون تفسیرهای کلامی، قابل درک و استفاده نیستند. به این ترتیب هم اندازه‌گیری به نظریه کمک می‌کند و هم نظریه به اندازه‌گیری. از روش علمی چرخه نظریه-اندازه‌گیری اگه و روسو (۱۹۹۰) می‌توان برای تبیین رابطه معرفت‌شناسی و علم‌سنجی استفاده کرد. سنجش و اندازه‌گیری علم یا برون‌دادهای علمی مستلزم نظریه‌ای است؛ به

عبارتی هر سنجشی مبتنی بر یک دیدگاه یا نظریه‌ای شکل می‌گیرد. در آخر هر سنجشی هم، این نظریه دانش است که به تحلیل و تفسیر نتایج سنجش عینی و کمی حاصل از پژوهش‌های کاربردی علم‌سنجی می‌پردازد. از طرفی این اندازه‌گیری‌ها به شکل‌گیری نظریه کمک می‌کنند و چرخه نظریه-اندازه‌گیری تکمیل می‌شود.

رابطه معرفت‌شناسی و علم‌سنجی به اندازه‌ای نزدیک و عمیق است که می‌توان علم‌سنجی را نوعی معرفت‌شناسی کاربردی یا معرفت‌سنجی دانست. علم‌سنجی به طور مستقیم با رویکردهای معرفت‌شناسی در پیوند است و از آنها تغذیه می‌کند. از طرفی علم‌سنجی هم قادر است به مطالعات علم و در سطح کلی به معرفت‌شناسی کمک کند. به طوری که کوهن (۱۹۹۶؛ نقل در گیزلر، ۲۰۰۵) دقیقاً به این نکته اشاره می‌کند که با تحلیل استنادی می‌توان تغییر پارادایم‌ها را دنبال کرد. در فصول بعدی و به طور خاص در بحث از مبانی و جایگاه معرفت‌شناختی علم‌سنجی دیگر ابعاد ارتباطی این دو حوزه بیشتر نمایان خواهد شد.

۴

مبانی معرفت‌شناختی علم‌سنجی

- مقدمه

- مطالعات علم و فناوری

رویکرد تاریخی و معرفت‌شناختی

رویکرد جامعه‌شناختی

رویکردهای مختلف به مطالعات علم و فناوری

رویکرد فیزیکی در مقابل رویکرد شناختی

- نتیجه‌گیری

مقدمه

در این فصل افق نظری علم‌سنجی در سه مقولهٔ زیر مورد بررسی قرار گرفته است:

۱. فلسفهٔ علم و معرفت؛

۲. تاریخ علم و معرفت؛ و

۳. جامعه‌شناسی علم و معرفت.

در مطالعات اولیه توسط پژوهشگر مشخص گردید که تاریخ، فلسفه و جامعه‌شناسی معرفت و علم از آن‌چنان وابستگی و همبستگی‌ای برخوردارند که جا دارد علاوه بر توضیحات جداگانه، در یک نگرش ترکیبی و نیز با هم مورد تحلیل قرار گیرند.^۱ با مطالعهٔ بیشتر روشن شد که این مفاهیم در «مطالعات علم، فناوری و نوآوری» به هم می‌رسند. همچنین از آغاز روشن بود که حوزهٔ کتابداری و علم اطلاعات و بحث کتاب‌سنجی و اطلاع‌سنجی نباید نادیده گرفته شود.

با توجه به مطالعات پژوهشگر در سه فصل قبل، بررسی مبانی و چارچوب علم‌سنجی، تعاریف، اهداف، دامنه، کاربردها، قواعد و شاخص‌ها، موضوعات مطرح شده در این حوزه و مرور انتقادی پیشینه‌ها، مطالعهٔ اولیهٔ ابعاد علم و دانش و رابطهٔ علم‌سنجی با آنها، بررسی ریشه‌های شکل‌گیری و معانی دو مفهوم علم و سنجش که در عنوان علم‌سنجی ترکیب شده‌اند، و بالاخره بررسی رابطهٔ معرفت‌شناسی و علم‌سنجی در فصل سوم، به نظر می‌رسد که علم‌سنجی همان‌طور که از نام آن پیداست، بیش از هر حوزهٔ دیگر با مطالعات علم که در واقع روایت تازه‌ای از مطالعات معرفت‌شناختی و فلسفهٔ علم در عصر حاضر است، همخوانی و هماهنگی دارد. از این‌رو با مطالعهٔ بیشتر در این راستا مشخص شد که مطالعات علم امروزه ابعاد مختلفی پیدا کرده که تاریخ علم، فلسفهٔ علم، جامعه‌شناسی علم، اقتصاد علم و حتی روانشناسی علم از جمله مهمترین ابعاد آن است. از طرفی رویکرد کمی به مطالعهٔ علم در علم‌سنجی نمود یافته است. پس در واقع علم‌سنجی بخشی از مطالعات علم است و بررسی دیگر ابعاد مطالعات علم، باعث آگاهی نسبت به مبانی معرفت‌شناختی علم‌سنجی می‌شود.

مطالعات علم را به دو دلیل گاهی جامعه‌شناسی علم قلمداد می‌کنند: یکی این که رویکرد غالب به مطالعهٔ علم و دانش در قرن بیستم، رویکرد جامعه‌شناختی بوده است، و دوم آن که مطالعات علم خود بخشی از علوم اجتماعی به حساب می‌آید و در واقع

۱. مثل کتاب «ساختار انقلاب‌های علمی» اثر توماس کوهن که هم تاریخ علم است، هم فلسفه و جامعه‌شناسی علم.

مطالعات اجتماعی و جامعه‌شناختی علم محسوب می‌شود. به این خاطر گلیزر و لودل (۲۰۰۱) در صدد یکپارچه‌سازی شاخص‌های علم‌سنجی با پژوهش‌های جامعه‌شناختی برآمده‌اند یا پژوهشگران این حوزه (موراوسیک، ۱۹۸۵؛ نقل در سن‌گوپتا، ۱۹۹۲) علم‌سنجی را از یک طرف با جامعه‌شناسی علم و از سوی دیگر با علم اطلاعات مرتبط می‌دانند.

از این‌رو دو مسیر برای پی‌گیری مبانی معرفت‌شناختی اندیشه علم‌سنجی پیش روی پژوهشگر قرار گرفت: کتابداری و علم اطلاعات و مطالعات علم. با تأمل بیشتر بر این دو رویکرد مشخص شد که این دو مقوله به راحتی از یکدیگر قابل تفکیک نیستند؛ به طوری که علم‌سنجی به عنوان یکی از ابعاد مطالعات علم، در وهله اول رویکردی کتاب‌شناختی و مدرک‌گرا به علم و دانش دارد و از ابزارهای تجربی و چارچوب‌های نظری موجود در کتابداری، سندداری و علم اطلاعات برای مطالعه علم به عنوان یک فرایند اطلاعاتی و کمی استفاده می‌کند. علم‌سنجی از یک سو، عضوی از خانواده علم‌پژوهی و مطالعات علم است و از سوی دیگر ریشه در سنت‌های نظری و پارادایم‌های خاص موجود در کتابداری و علم اطلاعات دارد. به طوری که بررسی روند تاریخی پیدایش و گسترش این حوزه و شناسایی مبانی معرفت‌شناختی علم‌سنجی بیانگر وابستگی و همبستگی آن با کتابداری و علم اطلاعات از نظر اهداف، مبانی پیدایش و نوع معرفت است.

در این فصل، جستجوی ریشه‌های معرفت‌شناختی ایده علم‌سنجی یا مفاهیم اولیه مثل علم، سنجش و اندازه‌گیری با رویکرد مطالعات علم و فناوری (به عنوان شکل نوین معرفت‌شناسی در عصر حاضر) آغاز می‌شود. سرفصل‌های این مباحث عبارتند از:

❖ مطالعات علم و فناوری:

- رویکرد تاریخی و معرفت‌شناختی؛
- رویکرد جامعه‌شناختی؛
- رویکردهای مختلف به مطالعات علم و فناوری؛
- رویکرد علوم طبیعی (رویکرد فیزیکی) در مقابل رویکرد شناختی.

مطالعات علم و فناوری

مطالعات علم برگرفته از مفهوم علم علم است که از اوایل قرن بیستم در لهستان و

پس از آن در امریکا توسط برنال (۱۹۳۹) ارائه شد. دانشمندان در این زمان عقیده داشتند که تاریخ، فلسفه، و دیگر ابعاد سنتی مطالعه پدیدار علم، که در آن دوران متکفل مطالعه علم بودند، برای پاسخگویی به مسائل علمی آن زمان ناکافی و نارساست، از این رو بر اساس فلسفه غالب آن دوران که پوزیتیویستی و عملگرایانه بود، و همچنین به کارگیری آمار و ریاضی و سنجش و اندازه‌گیری در حوزه‌های مختلف علمی، این موارد درباره خود علم نیز به کار گرفته شد و رویکرد کمی و عملیاتی به علم با مفهوم اصطلاح علم معرفتی شد. حتی برخی پژوهشگران از این مفهوم به عنوان معادلی برای علم‌سنجی استفاده کرده‌اند، اما گرانوفسکی (۲۰۰۱، ص ۱۲۷) از علم‌سنجی به عنوان یکی از شاخه‌های علم یاد می‌کند که توسط نالیموف بنیان نهاده شد. به هر حال مفهوم علم و تعاریف برنال، پرایس و نالیموف و دیگران از این مفهوم، راه را برای مدیریت و سنجش علم باز کرد.

مطالعات علم یک حوزه پژوهشی بین‌رشته‌ای است که هدف آن قرار دادن تخصص علمی در بستر وسیع اجتماعی، تاریخی و فلسفی، به قصد یکپارچه کردن این مطالعات و نقد علم است. این حوزه با تاریخ رشته‌های علمی، روابط درونی علم و جامعه و هدف‌های پنهان دعاوی علمی سروکار دارد و قائل به مشارکت مردم در ترسیم سیاست‌گذاری‌های علمی است (ویکی پدیا، ۲۰۰۷؛ نقل در رهادوست، ۱۳۸۶، ص ۲۲۶). در این مطالعات که به گفتگو در تالاری بزرگ می‌ماند، تمام رشته‌های علمی فراخوانده شده‌اند. تمامی علوم پایه، طبیعی، اجتماعی و انسانی در آن مشارکت دارند و به طور کلی دو رویکرد فیزیکی و شناختی در آن قابل شناسایی است. در این میان تعدادی از این رشته‌ها مانند تاریخ، فلسفه، جامعه‌شناسی، اقتصاد و روانشناسی علم در بُعد نظری و کیفی و شاخص‌های کتاب‌شناختی (کتاب‌سنجی) در کتابداری و علم اطلاعات و دیگر شاخص‌های تکنولوژیکی، مدیریتی، اقتصادی و سازمانی با رویکرد عملی و کمی نقش فعال‌تری دارند.

جنگ‌های جهانی اول و دوم نقش راهبری فناوری را در گسترش علم روشن نمود و منجر به توجه تاریخ علم به فناوری شد. طی جنگ دوم جهانی مرزهای علم با فناوری به هم ریخت. ایجاد سلاح‌های هسته‌ای دستاورد دانشمندان بود که در خالص‌ترین و فلسفی‌ترین حوزه علم، یعنی فیزیک اتمی، تربیت شده بودند. علم ناب نیازمند پروژه‌های بسیار بزرگ، مثل شتابگرهای ذره‌ای با انرژی بالا شد که متضمن بودجه‌های بسیار زیاد و نیز مهارت‌های مدیریتی و سیاسی برای موفقیت آنها بود (قانعی راد، ۱۳۸۲، ص ۳۰۶). از

این رو از آن زمان به بعد زمینه برای ترکیب مفاهیم علم و فناوری در قالب «مطالعات علم و فناوری» فراهم شد.

تا پیش از دهه ۱۹۶۰ تصور عمومی از علم متفاوت بود. از این دهه به بعد با پیشرفت شگفت‌آور فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی، امکان حضور در صحنه و عمل اجتماعی برای لایه‌های گوناگون جامعه فراهم‌تر شد. تعریف‌های پیشین از علم و ویژگی‌های آن به نقد کشیده شد و مرزبندی قدیمی بین مشاهیر و دانشگاہیان به منزله متولیان علم و دانش، و مردم در مقام بهره‌وران علم و دانش، کمرنگ شد. علم از آستان قدسی خود به بیرون نظر کرد و به زمینه‌های اجتماعی گرایش یافت. به این ترتیب در عصر پست‌مدرن «مطالعات علم» به عنوان شکل و روایت تازه‌ای از فلسفه علم نمود یافت (ویکی پدیا، ۲۰۰۷؛ نقل در رهادوست، ۱۳۸۶، ص ۲۲۴-۲۲۵).

در اوائل دهه ۱۹۷۰ رواتر صنعتی شدن علم را مطرح کرد (نقل در قانعی راد، ۱۳۸۲، ص ۳۰۴). در این دهه دانش‌پژوهان «مطالعات علم» به تدریج وارد گفتگو درباره دیگر رشته‌های علمی شدند. این تحولات همراه با انقلاب الکترونیک دهه ۱۹۷۰ که اطلاعات و ارتباطات را از بنیاد دگرگون کرد، زمینه را برای تحول مهم دیگری در دهه ۱۹۷۰ فراهم ساخت. در این دهه، عده‌ای از صاحب‌نظران حوزه «مطالعات علم» اعلام کردند که می‌توان با بهره‌گیری از اصل تقارن، فناوری را نیز مانند علم مورد بررسی قرار داد و در نتیجه بسیاری از برنامه‌های مطالعات علم، واژه فناوری را به نام خود افزودند و با این چرخش به فناوری، نام حوزه هم به «مطالعات علم و فناوری» تغییر یافت. مطالعات علم و فناوری نیز مانند مطالعات علم، حوزه‌ای پژوهشی است که اساساً درباره علم و فناوری است و ماهیتی فراعلمی دارد. به این معنا که چگونگی تأثیر ارزش‌های اجتماعی و سیاسی و فرهنگی را بر پژوهش‌های علمی و ابداعات فناوری و نیز چگونگی تأثیر این پژوهش‌ها و ابداعات را بر جامعه و سیاست و فرهنگ بررسی می‌کند و در عین حال، به تولید علم و فناوری می‌پردازد. دانش‌پژوهان این حوزه، با این پیش‌فرض که علم و فناوری هر دو ساخته اجتماع‌اند، به دو مساله توجه دارند: نخست کشف رابطه بین ابداعات علمی و فناورانه و جامعه از منظری نو و دیگری جهت‌گیری‌های علم و فناوری و مخاطرات علم و فناوری (رهادوست، ۱۳۸۶، ص ۲۲۷).

قبل از این که موضوع مطالعات علم به طور خاص مورد بررسی قرار بگیرد، لازم است تا زمینه‌های شکل‌گیری این گونه مطالعات که سابقه بیشتری نسبت به مفهوم

مطالعات علم دارند، از جمله تاریخ، فلسفه و جامعه‌شناسی علم مورد بررسی واقع شوند.

رویکرد تاریخی و معرفت‌شناختی

در این قسمت سیر تاریخی معرفت و معرفت‌شناسی، به عبارتی تاریخی و فلسفه معرفت و علم به اختصار مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این جا پژوهشگر به دنبال تاریخ و فلسفه علم به عنوان دو رویکرد عمده و اصلی به منظور ریشه‌یابی اندیشه علم‌سنجی است. با توجه به برداشت‌ها و تعاریف مختلف از مفاهیم علم و دانش، ممکن است نقاط شروع متفاوتی برای بررسی تاریخی علم و دانش در نظر گرفته شود. در پاسخ به این سؤال که تاریخ علم و دانش از کجا آغاز می‌شود؟ دمپی‌یر (۱۳۸۶، ص ۱۴) معتقد است که «سرچشمه‌های علم [و دانش] را باید در پیشینه‌های انسان نخستین جستجو کرد». روشن است که ریشه آگاهی و علم همواره در نهاد بشر وجود داشته و چیزی که آن را شکوفا نموده، نیاز به زنده ماندن و هماهنگی با طبیعت و نیز کنجکاوی بوده است. ابزارهای نخستین بیشتر به این خاطر ابداع شده‌اند که به امنیت و آسایش زندگی بشر بیفزایند.

علم و سنجش مفاهیم بسیار نزدیکی هستند. ریشه این مفاهیم را که اکنون در علم-سنجی یا سنجش و اندازه‌گیری علم نمود یافته‌اند را می‌توان در تاریخ علم جستجو کرد. علم و دانش در مراحل ابتدایی خود با معنای امروزی آن تفاوت داشته است. علم و دانش در آغاز با جادو، خرافه، اخترگویی و دین همراه بوده است. به طوری که دمپی‌یر (۱۳۸۶، ص ۲۲) ابراز می‌دارد که علم نه در دشت فراخ و هموار نادانی، بلکه در جنگل انبوه جادو و خرافه جوانه زد و پرورش یافت. این نکته‌ای است که بررسی سرچشمه‌های علم را با ابهام بیشتری روبرو می‌سازد. اما در مورد سنجش و اندازه‌گیری می‌توان به این نکته اشاره کرد که در طول زمان هر مشاهده ساده به دو صورت تحلیل شده است: طبقه‌بندی و اندازه‌گیری. این هر دو بسیار قدیمی‌تر از علم به صورت آگاهانه آن می‌باشند، ولی امروزه این دو روش کاملاً به طور تخصصی به کار می‌روند. طبقه‌بندی فی‌نفسه نخستین قدم برای فهم گروه‌های جدیدی از پدیده‌ها است. پیش از آن که با پدیده‌های تازه بتوان کاری کرد، نخست باید آنها را به نظم درآورد. اندازه‌گیری فقط گامی جلوتر از مرحله تنظیم و طبقه‌بندی به شمار می‌رود. پس از دست یافتن به اندازه‌گیری نه تنها انجام آزمایش به طور دقیق میسر شد، بلکه گام نسبتاً جسورانه اجرای آزمایش مزبور در مقیاس کوچک‌تر نیز برداشته شد. همین تجربه در مقیاس کوچک‌تر نمونه‌ای است که خطوط اساسی علوم جدید را

ترسیم نمود (برنال، ۱۳۵۴، ص ۳۴).

اندیشه اندازه‌گیری ریشه در تاریخ زندگانی بشر و به خصوص نوع شهری آن دارد. به طور کلی دو نوع زندگی در تاریخ تمدن بشر وجود داشته که به صحرا گردی و رودنشینی معروفند. صحراگردی بیشتر باعث جدایی و پراکندگی بوده و کمتر به پیشرفت علم کمک نموده است (دمپی‌یر، ۱۳۸۶، ص ۱۸-۱۹). اما رودنشینی و سازمان یافتن کشاورزی در کنار رودخانه‌ها عامل اقتصادی تعیین‌کننده‌ای بوده که باعث استقرار تمدن شده و شهرها را به وجود آورده است (برنال، ۱۳۵۴، ص ۹۲-۹۳). دامنه وسیع عملیات و استفاده از مواد اولیه و خدمات انسانی که در مقیاس وسیع در ساختمان معابد شهری مورد نیاز بود، چنان دگرگونی عظیمی به وجود آورد که آغاز علم آگاهانه را رقم زد. نخست کاهنان دریافتند که به علت عظمت ابعاد عملیات و فعالیت‌ها، دیگر نمی‌توانند به حافظه خود اتکا کنند، به ناچار به کمیت پرداختند و مقدار کالاهای دریافت شده و تحویل داده شده را ثبت کردند. این کار اندازه‌گیری را مطرح کرد. این اندازه‌ها نخست صرفاً جنبه تسهیل در کار داشت - چند گونی غله، و چند تکه پوشاک - ولی از آن پس برای آن که بتوانند واحدهای مختلف این کالاها را مقایسه کنند به لزوم معیار و مقیاس پی‌بردند. در آغاز فقط چند مقیاس معبده یا سلطنتی وجود داشت که تنها در معبد یک شهر مورد استفاده قرار می‌گرفت و به تدریج به جهت توسعه تجارت بین شهرهای مختلف این اندازه‌ها عمومیت پیدا کردند، و شهرهای مختلف بر این اندازه‌ها صحه نهادند. احتمالاً مدتی بعد وزنه و توزین لازم آمد و موجب پیدایش ترازو شد که در پیشرفت علم نقش بس مهمی به عهده گرفت. ترازو بی‌گمان حاصل تمدن شهری است. در اقتصاد روستا چیزی که نتوان اندازه گرفت، وجود نداشت. مثلاً یک شقه گوشت، یک بغل هیزم و غیره. ولی برای اندازه‌گیری مقدار فلزات گرانبها هیچ‌گاه یک «تکه» ادای مقصود نمی‌کرد، و این جا بود که وجود ترازو ضروری شد. ترازو که تنها طریق مقایسه وزن بود، تمامی علائمی را که حاکی از علمی بودن این اختراع است، دارا بود. شاید زنبیل‌های دو کفه‌ای که بر شانه حمل می‌شدند، قبلاً نمونه‌ای عملی از ترازو به دست داده بودند. در واقع فقط کافی بود که این وسیله را در مقیاس کوچکتری ساخت تا ترازو درست شود. به هر حال واحدهای وزن جاودانه‌ترین سند اندازه‌گیری ابتدایی است. وزن‌هایی که امروزه در اروپا به کار می‌رود از رومیان گرفته شده و ریشه آن به زمان‌های بسیار قدیمی‌تر بر می‌گردد، این گواهی است بر این که توزین و اندازه‌گیری از ابتدای تاریخ تمدن بشر رایج بوده است (برنال، ۱۳۵۴، ص ۹۸).

از دوران باستان دیدگاه‌های گوناگونی درباره دانش ارائه شده که می‌توان آنها را به عنوان سیر تطور تاریخی نظریه‌های دانش (معرفت یا معرفت‌شناسی) مورد بررسی قرار داد. هال (۱۳۷۶، ص ۱۷) مهمترین دوره‌های تاریخی پیشرفت علم و دانش را به چهار دوره دسته‌بندی می‌کند: ۱. دوره یونانیان اسکندرانی؛ ۲. دوره انقلاب علمی در سده هفدهم؛ ۳. دوره مادیگرایی به معنای علمی در سده نوزدهم؛ ۴. دوره نوین.

این دسته‌بندی ممکن است ناقص بوده یا مورد توافق همگان نباشد، چرا که به طور کلی رویکردی غربی نسبت به سیر تاریخی علم و دانش دارد و برخی تمدن‌های باستانی دیگر مثل بابل، مصر، چین، هند، ایران و حتی دوره‌های قبل از یونانیان اسکندرانی و به طور خاص فیلسوفان قبل از سقراط در آن نادیده گرفته شده است. همچنین دوره ایرانی و اسلامی که همزمان با قرون وسطی در غرب است، در آن نیامده، یا به دوره پس از جنگ جهانی دوم و به خصوص دهه دوم قرن بیستم که سرآغاز موجی نو (انقلاب الکترونیک و نهضت پست مدرنیسم) در تاریخ علم و فناوری به حساب می‌آید، و ظهور فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی، اشاره‌ای نشده است. اما از آن جا که بیشتر اطلاعات به جای مانده از تاریخ علم و دانش در دوره باستان، مربوط به دوره یونانیان است، و از طرفی علم جدید میراث مکتوب خود را مستقیماً از دانش یونانیان برگرفته است، بر این بخش از تاریخ علم و دانش تأکید بیشتری شده است.

در یونان باستان نیز دوره‌ها و مراحل مختلفی برای پیشرفت علم و دانش برشمرده‌اند. برای مثال برنال (۱۳۵۴، ص ۱۳۴-۱۳۵) تاریخ علم در یونان باستان را در چهار دوره دسته‌بندی کرده است: ۱. ایونی، ۲. آتنی، ۳. اسکندری یا هلنیستی و ۴. رومی.

دوره سوم از نظر حمایت حکومت‌ها از علم و سنت سیاست‌گذاری علمی اهمیت بیشتری دارد. در دوره سوم، اسکندریه موطن جدید علم شد و در تاریخ بشر برای اولین بار در این شهر، ارباب اندیشه از مساعدت مالی موزه اسکندریه بهره‌مند گردیدند. این مسئله نقطه عطفی در تاریخ توجه به پاداش مادی برای پیشرفت علم به حساب می‌آید. مساعدت‌ها و اعزاز علم و دانش در این دوره باعث شد، ریاضیات، مکانیک و نجوم که به اقلیدس، ارشمیدس و هیپارخوس منسوبند، رشد و توسعه پیدا کند. مرحله سوم از تاریخ علم و دانش از نظر توجه به علوم دقیقه اهمیت بیشتری نسبت به دیگر دوره‌ها دارد (برنال، ۱۳۵۴، ص ۱۳۴-۱۳۵).

رهادوست (۱۳۸۶، ص ۳۶-۳۷) هم به نقل از لوکاس (۱۳۶۶) و مک کلیلان (۲۰۰۶)

به این نکته اشاره می‌کند که پیشینه حمایت از علم و دانش و فعالیت‌های علمی به صورت برنامه‌ریزی شده و از سوی دولت، به روزگار باستان بر می‌گردد. در دوره تمدن هلنیستی (یونانی مآبی) شیوه جدیدی از سازماندهی و حمایت از علم و پژوهش باب شد که احتمالاً از الگوهای پادشاهان شرقی در حمایت از علوم کاربردی تأثیر پذیرفته بود. این فرهنگ نو در برخورد با علم و دانش، و سنت حمایت حکومت از علم، در مصر و به همت سوتر نخستین پادشاه یونانی مصر پایه‌گذاری شد. هر چند حکومت‌ها بیشتر به کاربردهای نظامی و حفظ و توسعه امپراتوری‌های خود می‌اندیشیدند و این حمایت‌ها را با انگیزه کسب شهرت و افتخار و عظمت‌طلبی انجام می‌دادند، با این حال این توجه برنامه‌ریزی شده به علم و دانش در نهایت نتایج درخشانی داشت و علم ناب در نجوم، مکانیک، ریاضیات، پزشکی، داروسازی و گیاه‌پزشکی پیشرفت زیادی کرد. صنایع نظامی، شهرسازی، اختراعات و ابتکارات علمی و اقتصادی، سواد و آموزش و بازار کتاب و نشر رونق گرفت. هر چند در این دوره به نوعی حمایت نظام حکومتی از علم و دانش وجود داشته است، نباید دوره سوم علم و دانش از نظر برنال را سرآغاز مدیریت علم و پژوهش در شکل جدید آن دانست، زیرا هنوز تا رسیدن به این اندیشه راه درازی در پیش بود. به طوری که پس از این دوران در قرون وسطی در غرب علم از حرکت بازایستاد. روند کم توجهی به علم و دانش روزگار درازی ادامه یافت تا این که در فرهنگ و تمدن اسلامی ابعاد فراوانی از علم و دانش شکوفا شد. اما در این نوع دانش دنیای مادی، تجربه، قدرت، عمل و تکنولوژی کمتر مورد توجه بود. تا این که جنبش‌های جدید فلسفی و معرفت-شناختی در قرون جدید و در غرب شکل گرفت.

فضایی که علم و دانش جدید در آن زاده شد، معلول زوال قدرت و سلطه کلیسا، پیدایش علم‌تجربی، همراه با احیای دانش و معرفت باستان بود. تفکر از قیومیت جزمی کلیسا آزاد شد و به راه‌های اصیل خود بازگشت. همان گونه که اشتغال فلسفه سده‌های میانه به اندیشه‌های جزمی بود، ویژگی فلسفه معاصر نشستن علوم طبیعی و سیاسی به جای اندیشه‌های جزمی و قرار گرفتن این علوم در کانون توجه انسان غربی بود. برای آگاهی از نخستین کوشش‌هایی که در زمینه علم و دانش جدید صورت گرفته است، باید به کارهای فرانسیس بیکن (۱۵۶۱-۱۶۲۶) و رنه دکارت (۱۵۹۶-۱۶۵۰) توجه کرد.

دو تن از بزرگترین اندیشمندان و پیام‌آوران عصر جدید که برنال (۱۳۵۴)، ص ۳۱۹-۳۲۰ از آن دو به عنوان پیامبران علم جدید یاد می‌کند که گویی امکانات دانش جدید به

آنان الهام شده بود و خود را متعهد می‌دیدند که آن را به جهانیان باز نمایند، بیکن و دکارت بودند. هر دو دیدی جهانی داشتند و نمونه بارز ماهیت انقلاب علمی در کشور خود به شمار می‌آمدند، اما تلقی آنها از دانش با هم فرق می‌کرد. بیکن اساساً بر جنبه عملی جنبش جدید تکیه می‌کرد و کاربرد آن را در بهبود صنایع و فایده آن را در پدید آوردن درک عاقلانه و سالمی از جهان اطراف می‌ستود. بیکن می‌خواست نظامی را پی‌ریزی کند که از یک سو جانشین نظرات قدیمی شود و از سوی دیگر به نابسامانی‌های افکاری که اصلاح دینی در انگلستان پدید آورده بود، سامان بخشد، اما دکارت در اندیشه مبارزه با نظام فکری قرون وسطایی بود که در دانشگاه‌های رسمی فرانسه سنگر گرفته بود؛ و آن‌گاه در این کار توفیق یافت که از منطقی روشن‌تر و عملاً متقاعد کننده‌تر از منطقی آنها سود جست. هر دو متفکر سخت در اندیشه روش‌ها بودند. هر چند نظرات آنها درباره روش علمی با یکدیگر متفاوت بود. روش بیکن استقرایی بود که شامل گردآوری داده‌ها، انجام آزمایش در سطحی وسیع و برگرفتن نتیجه از صرف انبوه شواهد بود. از سوی دیگر دکارت به زخمه شمشیر شهود ناب ایمان داشت و بر آن بود که با صراحت فکر می‌توان هر چه را که عقلاً قابل شناخت است، کشف کرد و تجربه اساساً دستیار تفکر قیاسی است. بیکن می‌خواست سازمانی پیشنهاد کند که سازنده و معمار مشترک بنای تمام نظام‌های جدید باشد و دکارت علم خود را در راستای یک نظام جهانی برتر از نظام‌های مدرسیان قرون وسطایی به کار گرفت. از این نظر کار هر دو مکمل یکدیگر است. مفهوم بیکن از سازمان مستقیماً به تأسیس انجمن با نفوذ علمی در انگلستان، یعنی انجمن سلطنتی انجامید. نظام دکارتی هم که یکسره از گذشته بریده بود، مفاهیمی را بنیاد نهاد که خود پایه بحث درباره جهان به شیوه‌ای کاملاً کمی، عددی و هندسی شد. این دو نتیجه نهایی را می‌توان از مبانی اصلی و بنیادین علم‌سنجی در قرون بعدی به حساب آورد.

اندیشه تشکیل انجمن‌های علمی پیشینه درازی دارد. آکادمیای افلاطون و لوکایون ارسطو و موزه اسکندریه چنین مراکزی بودند. حتی مدارس علمی مسیحیان و مسلمانان چنین حالتی داشتند، اما این انجمن‌ها در قرن هفدهم نمود دیگری یافتند. به طوری که شکل‌گیری انجمن‌های علمی مانند انجمن سلطنتی انگلستان و فرهنگستان سلطنتی فرانسه به تثبیت علم به عنوان یک عامل مؤثر و شناخته شده فرهنگی یاری رساند (برنال، ۱۳۵۴، ص ۳۲۷). این انجمن‌ها به سازمان یافتگی و برنامه‌ریزی علمی یاری رساند و در نهایت زمینه‌های مدیریت علم و دانش در قرون بعدی را فراهم آورد.

بیکن در اندیشه تأسیس روش علمی به عنوان تنها شیوه تحصیل معرفت بود. وی بر آن بود که روش‌های افلاطونی و ارسطویی توانایی رسیدن به معرفت حقیقی را ندارند. برای همین خود روش مشاهده و استقرا، یعنی گردآوری داده‌ها، و سپس تفسیر کردن آن‌ها را پیشنهاد کرد. تأکید بیکن بر بنیان تجربی و مشاهده‌ای معرفت و دانش، فتح باب سنت پر اهمیت تجربی در فلسفه انگلیسی شد (هالینگ دیل، ۱۳۸۱، ص ۱۶۵). بیکن نخستین کسی است که صریحاً به اهمیت سرمایه‌گذاری دولتی در امر تحقیقات اشاره می‌کند و آن را راه پیشرفت علم محض، کاربردی و رشد اقتصادی می‌داند. این دیدگاه هنوز هم در میان سیاست‌گذاران علمی تمام کشورها مطرح است (منصوری، ۱۳۸۳، ص ۷۵).

ممکن است تصور شود که تفاوت علم جدید و قدیم در بی‌اعتنایی یکی به تجربه و تجربی بودن دیگری است. مسلماً علم جدید تجربی است، اما این علم قبل از آنکه تجربی باشد، مبتنی بر ریاضی است. متقدمان هم از تجربه روی گردان نبودند. بیکن و دکارت، که اولی به تجربه اصالت می‌داد و دومی بنیان‌گذار مذهب اصالت عقل جدید بود، مؤسسان روش بودند و در باب مطلق روش با هم نزاع نکردند. بیکن و دکارت هر دو غایت علم را قدرت تصرف بشر در عالم و بهبود زندگی می‌دانستند، اما بیکن هنوز به چیزی که گالیله و دکارت دریافتند، یعنی به طرح ریاضی جهان، توجه نکرده بود (داوری اردکانی، ۱۳۸۶، ص ۲۱-۲۲). علم جدید با طرح ریاضی موجودات قوام یافته است. این بیان را نباید تکرار یا صرف تأیید گفته پلانک دائر بر این که «علم اندازه‌گیری است» تلقی کرد. در این جا نظر به گفته گالیله است که «خداوند جهان را با قلم ریاضی خلق کرده است». گالیله با این اندیشه فیزیک جدید را تأسیس کرد. او طرح ریاضی عالم را عین طبیعت انگاشت. بدون این بینش و بدون طرح ریاضی طبیعت، آزمایش‌های علمی جدید هم ممکن نمی‌شد (داوری اردکانی، ۱۳۸۶، ص ۲۴).

فلسفه غالب در این دوره، فلسفه علم مکانیکی بود که از دوران نوزایی آغاز شده و با کانت در اوایل سده نوزدهم خاتمه می‌یابد. کاربرد ریاضیات در این دوره تحرک ویژه‌ای در اندیشه علمی ایجاد کرد. دکارت در اوایل قرن هفدهم پس از ابداع هندسه تحلیلی، نقش ریاضیات را همچون منطق جدید علم برای همیشه تثبیت نمود. مکانیک نیوتنی در بستر این جهان‌بینی علمی ظهور یافت و نظم ریاضی حاکم بر افلاک و اجسام را نمودار ساخت. مقولاتی چون جرم و شتاب و اندازه که حاملان این نظم بودند، برای همیشه جایگزین ذات و عرض و طبع و قسر شدند که آن را از چشم بشر کنجکاو نماند.

بدین‌سان، اندازه‌گیری مبنای اصلی شناخت جهان شد (طاهری، ۱۳۸۳؛ در کوهن، ۱۳۸۳، ص ۱۹-۲۰).

به طور خیلی ساده می‌توان فلسفه جدید را به دو واکنش تجربه‌گرایانه^۲ در برابر خردگرایی^۳ خلاصه کرد. فلسفه باستان از سقراط به بعد و فلسفه جدید از دکارت به این سو، هر دو از این حیث با فلسفه قرون وسطی تفاوت داشته و در درجه اول با توانایی و محدودیت‌های معرفتی انسان سروکار داشته‌اند (هالینگ دیل، ۱۳۸۱).

به منظور پی‌بردن به بنیان‌های فکری، نظری و معرفت‌شناختی علم‌سنجی باید به شرایط و موقعیت‌هایی که در زمان پیدایش این مفهوم وجود داشته یا حتی قبل از آن دوره و به چند قرن پیش، برگردیم و روح آن عصر حتی از قرن هفدهم، هجدهم و نوزدهم که بارآورنده زمینه‌های فکری قرن بیستم بودند را مورد بررسی قرار دهیم. برای مثال یکی از رویکردهای غالب فلسفی آن دوران رویکرد ساخت‌گرایی بوده که در فلسفه، جامعه‌شناسی و روانشناسی، به عنوان یکی از مهمترین مبانی فلسفی این حوزه‌ها، توسط اندیشمندان هر یک از این حوزه‌ها تحلیل شده است.

تا پیش از قرن هفدهم علی‌رغم تعدادی از پژوهش‌های کم و بیش دقیق ولی پراکنده در زمینه مشاهدات راجع به طبیعت و حیات به استثنای ریاضیات هیچ علمی به آن حد از رشد نرسیده بود که بتواند الگوی علوم دیگر قرار گیرد و عملاً تا پایان دوره رنسانس همه علوم در یک وضع بودند. به طوری که در اروپا هنوز طبقه‌بندی ارسطو از علم را مآخذ قرار می‌دادند که در آن علوم سه نوع بودند: ۱. علوم نظری، ۲. علوم شعری، و ۳. علوم عملی. تصویری که از مفهوم علم داشتند بسیار مبهم و عاری از دقت بود، زیرا لفظ علم به نحو یکسان هم به پژوهش یا روش و هم به هر گفتار منسجم و منطقی و حتی به عمل منظم اطلاق می‌شد (فروند، ۱۳۷۲، ص ۷).

اصطلاحات علوم انسانی و علوم اجتماعی در این دوران شکل گرفتند، حتی این تصور که علوم انسانی بتواند حوزه مستقلی از پژوهش‌ها را تشکیل دهند، یا علمی باشند که از لحاظ معرفت‌شناسی از وضعیت خاصی برخوردار باشند یا روش‌شناسی خاصی داشته باشند، تصور نسبتاً تازه‌ای بود و به ندرت در نوشتارهای پیش از قرن هفدهم قابل دستیابی است. این فکر فقط در طی قرن هفدهم به تدریج قوت گرفت و در قرن نوزدهم به صورت یک ضرورت پذیرفته شد (فروند، ۱۳۷۲، ص ۷).

2. empiricist
3. rationalism

دو رخداد موجب تأمل دربارهٔ ویژگی علمی شدند که امروز آنها را علوم انسانی می‌نامیم: یکی پیشرفت و توسعهٔ شگرف علوم طبیعی و دورنماهای جدیدی که این علوم عرضه داشتند که با کارهای گاليله آغاز شد و دیگری قبول اصل ثنویت یا دوگانگی نفس و بدن یا روح و ماده است که دکارت در فلسفه به شرح و بسط آن پرداخت (فروند، ۱۳۷۲، ص ۸).

از قرن هفدهم و هجدهم اعتقاد به تکنولوژی، ماشین و ماشین‌گرایی رواج یافت و اختراع انواع ماشین در زمینه‌های مختلف علوم و صنایع، انسان‌های قرن هجدهم را به وجد آورده و مجذوب کرده بود. انواع ماشین‌ها برای خدمت به شئون مختلف بشری ساخته شده و چنین به نظر می‌رسید که هیچ‌گونه محدودیتی در این زمینه وجود نداشته باشد. نقایص ماشین‌ها مرتب مرتفع می‌شد و نظام‌های ماشینی سیر تکاملی داشت. از این رو فکر بنیادی حاکم بر قرن هجدهم، روح مکانیکی و تلقی جهان هستی به عنوان یک ماشین بزرگ بود.

همزمان با این پیشرفت‌های تکنولوژیک، روش‌های علمی هم رشد کردند و مشاهده و آزمایش به منزلهٔ شاخص‌های علم شناخته شدند. رفته رفته چنین برداشت شد که هر پدیده‌ای را می‌توان به صورت ریاضی و به وسیلهٔ اعداد و ارقام تعریف و توصیف نمود. این ویژگی برای مطالعهٔ جهان به عنوان یک ماشین، مسلماً حیاتی بود، گرماسنج، فشارسنج، خط‌کش ریاضی، میکرومتر، پاندول ساعت و سایر دستگاه‌های اندازه‌گیری ظهور و توسعه یافتند و خلاصه در این عصر ماشین تکمیل شد و این فکر که اندازه‌گیری کلیهٔ جنبه‌های دنیای ماشینی امکان‌پذیر است، تقویت شد. این تفکر مکانیکی که تمام جهان به منزلهٔ یک ماشین بزرگ، منظم، قابل پیش‌بینی و نیز قابل اندازه‌گیری است، در تمام حوزه‌های علمی سایه افکند. بعدها روانشناسی با این دیدگاه به مطالعهٔ انسان پرداخت. طوری که دولامتری (۱۷۵۱-۱۷۹۰) فیلسوف فرانسوی بیان داشت: «بگذارید جسورانه و با شهامت نتیجه‌گیری کنیم که انسان یک ماشین است»^۴. این فکر در واقع نیروی محرک جو علمی آن زمان در تمام حوزه‌های علمی از فلسفه گرفته تا جامعه‌شناسی و در تمام جنبه‌های زندگی و حتی بر تصویر انسان از خود تأثیر قطعی گذاشت و آن را دستخوش تغییر کرد. از این رو قرن

۴. البته نخستین بار دکارت جهان را به یک ماشین تشبیه کرد. وی معتقد بود تمام فرایندهای طبیعی مانند ساعت کار می‌کنند و بعدها حتی دانشمندان و فیلسوفان بیان داشتند که جهان ساعتی است که خدا آن را کوک کرده است (طاهری، ۱۳۸۳، ص ۲۱).

هفدهم تا قرن نوزدهم تمام فعالیت‌های بشری و از جمله روش‌های علمی تحت تأثیر این تفکر قرار داشت (مکتب‌های روانشناسی و نقد آن (۱)، ۱۳۶۹، ص ۸۶-۸۴).

بررسی تحلیلی تاریخ علم و دانش بیانگر آن است که علم و دانش یک مفهوم پویا است، بدین معنی که مفهوم علم و دانش در طول زمان پایدار و ثابت نبوده است، و علاوه بر تفاوت دیدگاه‌هایی که در هر دوره درباره علم و دانش وجود دارد، در طول تاریخ هم مفهوم علم و دانش دچار تحول و تغییر شده است. از این رو مبانی فلسفی و معرفت-شناختی نگرش علمی به معنای جدید آن (علم پوزیتیویستی)، نگرش مکانیکی و علت‌گرایی به عالم است. آن گونه که هالینگ دیل (۱۳۸۱، ص ۱۷۵) اظهار می‌دارد دیدگاه مکانیکی در میان دانشمندان سده هفدهم مشترک بوده است.

تحولی که از قرن هفدهم در مفهوم علم و معرفت صورت گرفت، جامعه و اقتصاد را دستخوش تحول و دگرگونی نمود. علم و معرفت در معنای جدید خود به علم کاربردی و دانش قابل عرضه و علم به معنای کسب نتایج اقتصادی و فواید اجتماعی نزدیک شده است.

همان طور که در بالا آمد تاریخچه معرفت و شناخت به آغاز زندگی بشر بر می‌گردد. انسان‌ها در طول تاریخ همواره کوشیده‌اند تا خود و جهان پیرامون خود را بهتر و بیشتر بشناسند. نفس جستجو برای شناخت و رسیدن به دانش و معرفت همچنان بدون تغییر باقی مانده است. البته نوع تبیین پدیده‌ها و رخداد‌های گوناگون در طول تاریخ بشر با یکدیگر متفاوت بوده و در روزگاران کهن بیشتر علت‌یابی رخدادها به صورت توجه به علت‌های دور و تبیین‌های اسطوره‌شناختی بوده است. در دوره‌های مختلف نوع تبیین بشر متحول شده و امروزه رویکردهای علمی‌تر (تجربی) و عقلانی‌تر اهمیت بیشتری یافته‌اند و حتی محدودیت‌ها و موانع آنها هم شناخته شده است.

این تحول در نوع نگاه و دانش انسان نسبت به خود و جهان حاصل تحول در دیدگاه‌های معرفت‌شناختی است. سیر تحول نظریه‌های دانش (معرفت‌شناسی) از قرون باستان تا عصر حاضر بیانگر این واقعیت است که رویکرد غالب به دانش و معرفت و روش دستیابی به آن در هر دوره تحت تأثیر یک حوزه یا نظریه قرار می‌گیرد. نظریه‌ای که به عنوان رویکرد اصلی و مرکز توجه دیگر انواع نظریه‌های دانش قلمداد می‌شود. به طوری که از ابتدای قرن بیستم رویکرد معرفت‌شناسی اثبات‌گرایی تقریباً به روند ایجاد و رشد تمام رشته‌های علمی حکمفرما بود و پیدایش و گسترش علم‌سنجی هم از این قاعده

مستثنی نبود.

برخی برآنند که پایه و اساس تمامی فراگرد انتقال جوامع از سنتی به مدرن و پسامدرن، دگرگونی و تحول بنیادین در مفهوم علم و دانش است. این دگرگونی ساختار جامعه را از اساس دگرگون نموده و سبب شکل‌گیری پویش‌ها و فعالیت‌های جدید اجتماعی و اقتصادی شده و حتی دولت‌ها و سیاست‌های جدیدی را خلق کرده است. پیتر دراگر (۱۹۹۳؛ نقل در رضایی، ۱۳۸۵) تحول و دگرگونی در مفهوم دانایی و معرفت را در سه قرن اخیر در سه مرحله تقسیم‌بندی می‌کند:

مرحله اول: دانش در نخستین مرحله، به مدت یک صد سال، در خدمت طراحی و ساخت ابزارها، فرایندهای تولید و محصولات قرار داشت. و همین مرحله بود که به «انقلاب صنعتی» منتهی شد.

مرحله دوم: در دومین مرحله، که حدوداً از سال ۱۸۸۰ آغاز شده و تقریباً تا پایان جنگ دوم جهانی طول کشید، دانش در مفهوم جدید خود «وابسته به کار» تعریف گردید. همین امر، در واقع، پیش‌درآمدی به وقوع انقلاب «بهره‌وری» بود که توانست طی هفتاد و پنج سال، پرولتاریا را به بورژوازی طبقه متوسط با درآمدی نزدیک به درآمد طبقه بالا تبدیل کند. انقلاب بهره‌وری بود که بعدها جنگ طبقاتی و کمونیسم را بی‌رنگ و با شکست مواجه ساخت.

مرحله سوم: آخرین مرحله از دگرگونی در مفهوم دانایی و معرفت، پس از جنگ جهانی دوم آغاز شد و امروز شاهد آن هستیم که معرفت دیگر وابسته به هستی، عمل، و کار نیست، بلکه «وابسته به خود معرفت» است. و این به معنای وقوع «انقلاب مدیریت» است. این دانایی است که سریعاً به تنها عامل تولید تبدیل می‌شود و کار و سرمایه را از متن به حاشیه می‌راند، احتمالاً هنوز وقت آن نرسیده و شاید گستاخی باشد که عصر و جامعه خود را جامعه علمی و معرفتی بنامیم، زیرا ما تاکنون، صرفاً، به «اقتصاد علمی» دست پیدا کرده‌ایم. با این وجود شک نیست که جامعه ما «جامعه پسا سرمایه‌داری» است. آن گونه که برنال (۱۳۵۴، ص ۱۵-۱۶) بیان می‌دارد، برنامه‌ریزی علمی یکی از مهمترین ویژگی‌های آخرین مرحله انقلاب علمی صنعتی است. برنامه‌ریزی علمی پس از آن که روزگاران درازی در تنگنای مکاتب قدیمی اجازه بروز و ظهور نیافت، در این عصر از محدودیت بیرون آمده و در سطح ملی و جهانی مطرح شده است. با بررسی و مطالعه سیر تحول نظریه‌های گوناگون دانش از ابتدای شکل‌گیری این

گونه نظریه‌ها تا به امروز و از زمان فیلسوفان و دانشمندان قبل از سقراط و پس از او فیلسوفانی مانند افلاطون و ارسطو، سوفسطاییان، فلاسفهٔ مسلمان، نظریه‌های قرون وسطایی، تا فیلسوفان قرون جدید و در قرن هفدهم و رویکردهای عقلانیت و روشنگری و فلاسفه و دانشمندان عصر حاضر در مدرنیته و پسامدرن و حتی روندها و گرایش‌های نظریه‌های دانش به سوی آینده، و تحلیل مفاهیم و نظریه‌های دانش هر یک از آنها، روند تحول دیدگاه‌ها و فراز و فرود نظریه‌ها روشن می‌شود. اما سؤالی که در این جا مورد توجه قرار گرفته این است که کدام یک از این دوره‌ها یا رویکردهای فلسفی و نظری به دانش و معرفت، راه را برای سنجش و اندازه‌گیری علم و دانش یا علم‌سنجی باز کرد؟ به عبارت دیگر، علم‌سنجی تحت تأثیر کدام یک از نظریه‌های دانش مقبولیت یافت؟ تا این جا پاسخی هرچند مختصر در این باره عرضه شد، و روشن شد که نگرش غالب از قرن هفدهم و هجدهم، نگرش مکانیکی و توجه به جهان به عنوان یک ماشین بزرگ، نگاه تکنولوژیکی و اختراع ابزارهایی مانند گرماسنج، فشارسنج، و سایر دستگاه‌های اندازه‌گیری، به کارگیری روش‌های تجربی در علم، مبنای ریاضی داشتن علم جدید، توجه به علم کاربردی و قابل عرضه، کسب نتایج اقتصادی، فواید اجتماعی و قدرت تصرف بشر در عالم و بهبود زندگی به عنوان غایت علم، و به طور کلی نگرش پوزیتیویستی و کمی به علم و دانش و اهمیت سرمایه‌گذاری و برنامه‌ریزی در امر علم و پژوهش، بوده است، اما از آن جا که در رویکرد تاریخی به جایی می‌رسیم که معرفت‌شناسی اجتماعی مطرح می‌شود و معرفت و علم جایگاه زمینی تری پیدا می‌کند که مستلزم بررسی ابعاد علم و دانش و رابطهٔ آن با جامعه است، از این رو در جستجوی مبانی معرفت‌سنجی در قرن بیستم و پاسخ به سؤالات فوق رویکردی جامعه‌شناختی در پیش می‌گیریم.

رویکرد جامعه‌شناختی

هر چند مفاهیم علم و سنجش ریشه در تاریخ زندگی بشر دارند و زمینه‌های توجه به علم و دانش و اندازه‌گیری در طول تاریخ وجود داشته است، اما اساس اندیشهٔ علم‌سنجی در شکل نوین خود ریشه در نگرش جامعه‌شناختی به علم و دانش دارد. بررسی تاریخ علم و دانش نشان می‌دهد که از طلوع پیدایش دانش تا به حال مبارزه بین دو طرز فکر اصلی و متضاد وجود داشته و دارد. این مبارزه میان گرایش‌های ماتریالیستی و ایده‌الیستی در علم و دانش از آغاز تاریخ علم یکی از عمده‌ترین خصوصیات

ماندگار آن است. تضاد فوق‌خصیصه اصلی فلسفه یونان را هم نمایان می‌سازد، به طوری که ایده‌الیسم افلاطون به یک معنی پاسخ به ماتریالیسم لئوکیپوس و دموکریتوس (بنیان‌گزاران نظریه اتمی) به شمار می‌رود. ماتریالیسم اساساً فلسفه چیزهای عینی و حرکات آنهاست. توضیح طبیعت و جامعه از زیر به بالاست. تداوم این مبارزه علی‌رغم پیروزی‌های متوالی علوم مادی، نشان می‌دهد که قضیه آن قدر هم علمی یا فلسفی نیست، بلکه در واقع انعکاسی است از مبارزات سیاسی و همبستگی‌های اجتماعی، که در کسوت علم ظاهر می‌شود (برنال، ۱۳۵۴، ص ۴۹-۵۱). از این رو یکی از پیش‌فرض اصلی جامعه‌شناسی علم و معرفت هم این نکته است که «تعلقات اجتماعی تعیین‌کننده یا بخش لاینفک هر ارزیابی، نظریه یا دعوی معرفتی است» (گلاور، استرابریج، توکل، ۱۳۸۴).

جامعه‌شناسی علم و دانش به بیانی ساده، عبارت است از مطالعه و بررسی رابطه بین فضای علم و دانش (و عناصر آن از قبیل: دانشمندان، نهادهای آموزشی و پژوهشی، مؤسسات علمی، دانشگاه‌ها، کتابخانه‌ها، همین‌طور هنجارهای علمی، جو علمی و ...) و جامعه (یا اجزاء آن مثل: افراد، امکانات اقتصادی - اجتماعی، نهادهای سیاسی - دینی، پارامترهای تاریخی، نظامی، فکری و غیر آن) (گلاور و دیگران، ۱۳۸۴، ص ۱۸).

در این بخش سیر تحول نظریه‌های جامعه‌شناسی، با بررسی اندیشه‌ها و نظریه‌های علوم اجتماعی و انسانی درباره علم و دانش و شناسایی اندیشه‌های تأثیرگذار، شامل نظریه ارگانیک، کارکردگرایی ساختاری، جامعه‌شناسی دانش و علم، تا رسیدن به اندیشه ارزیابی علم و دانش یا علم‌سنجی، مورد بررسی قرار می‌گیرد، زیرا نقطه آغاز نظریه علم‌سنجی رویکرد جامعه‌شناختی به علم و دانش و به طور خاص دیدگاه‌های کوهن، مرتون و پرایس است.

در طول تاریخ این مسئله که آیا تفکر و دانش مستقل و مبرا از تأثیرات فردی، اجتماعی و محیطی است یا تحت تأثیر و وابسته به این عوامل است؟ محل اختلاف بوده است. دیدگاه غالب در گذشته دیدگاه اول بوده است. اما در نزد صاحب‌نظران محافل و مکاتبی که تفکر و دانش را غیرثابت و تأثیرپذیر تلقی کرده‌اند، طیف وسیعی از عوامل در این رابطه به عنوان منبع تغییر و تأثیر و وابستگی معرفی شده‌اند. از جمله این موارد می‌توان به جسم و روان انسان، محیط فیزیکی و طبیعی، محیط اجتماعی و تاریخی، مسائل اقتصادی، سیاسی، رویکردهای منفعت‌گرایانه، نژادگرایانه و غیر آن اشاره کرد. یکی از این رویکردها توجه به علم و دانش در متن اجتماع و مطالعه معرفت و دانش با رویکرد

جامعه‌شناختی بوده است که روند مطالعات معرفت‌شناسی را از حالت رهایی و فراغت قبلی متحول نموده و نگاه‌ها را به سوی جامعه‌شناسی علم و معرفت معطوف کرده است. از این رو کسانی که محیط اجتماعی و جامعه را عامل اصلی تأثیر و تغییر و به اصطلاح تعیین فکر و معرفت در نظر گرفته‌اند از هواداران رسمی یا غیر رسمی رویکردی هستند که در تقسیم‌بندی‌های معاصر مطالعات و تبعات، جامعه‌شناسی علم و دانش نام گرفته است (گلاور و دیگران، ۱۳۸۴، ص ۵-۶).

علم و دانش در ابتدا نامحدود، فردی و کنترل‌ناپذیر به نظر می‌رسید، اما در رویکرد جامعه‌شناختی به دانش محدودیت‌های علم به عنوان یک فعالیت و مقوله اجتماعی شناخته شد و کنترل و مدیریت آن مانند دیگر ابعاد اجتماعی در دستور کار قرار گرفت. در این راستا سنجش و ارزیابی علم هم به عنوان بخشی از فرایند مدیریت علم و دانش در دستور کار قرار گرفت.

نظریه‌های مختلف درباره علم و فعالیت‌های علمی و فناورانه مختص دوران اخیر نیست و ریشه در گذشته‌های دور دارد، اما جامعه‌شناسی معرفت در قرون جدید، ریشه در افکار کارل مارکس (۱۸۱۸-۱۸۸۳)، امیل دورکیم (۱۸۵۸-۱۹۱۷)، ماکس شلر (۱۸۷۴-۱۹۲۸) و کارل مانهایم (۱۸۹۳-۱۹۴۷) دارد. هرچند این افراد در دوران‌های متفاوتی می‌زیستند و به سنن فکری مختلفی تعلق داشتند، در این نکته هم عقیده بودند که معرفت محصول ساختارهای اجتماعی و کنش متقابل اجتماعی است (زیباکلام، ۱۳۸۴).

یکی از نخستین نظریه‌های اجتماعی و جامعه‌شناختی علم و دانش و تشریح روابط آن با مناسبات اجتماعی توسط مارکس ارائه شده است. او از دانش به عنوان یک نیروی مولد در پیشرفت جامعه بشری یاد می‌کند. در تبیین مارکسیستی علم، روابط میان تکامل علوم، مناسبات اقتصادی و نوع ساخت اقتصادی جامعه و تأثیر آن بر چگونگی وضعیت علم، مورد توجه قرار گرفته است.

اگرچه مارکس هیچ‌گاه به جامعه‌شناسی معرفت به معنای امروزی نپرداخت، غالباً او را مهم‌ترین پیشگام این رشته می‌دانند؛ رشته‌ای که «پیش‌فرض یا قضیه بنیادین آن، مدیون مارکس است. پیش‌فرض بنیادین جامعه‌شناسی معرفت این است که «آگاهی انسان‌ها هستی آنها را تعیین نمی‌کند، بلکه هستی اجتماعی آنهاست که آگاهی‌شان را تعیین می‌کند» (گلاور و دیگران، ۱۳۸۴، ص ۳۶).

از نظر مارکس بین زندگی و آگاهی رابطه‌ای قوی وجود دارد و در واقع زندگی،

آگاهی را تعیین می‌بخشد. شیوه تولید در زندگی مادی به تمام فرایندهای اجتماعی، سیاسی و روحی زندگی جهت می‌دهد. این بیانی از زیربنا و روبنا در تفکر مارکس است. براین اساس مارکس در ارتباط با تفکر نیز تحلیلی طبقاتی دارد و معتقد است که ایده‌های غالب و مسلط در جامعه، ایده‌های طبقه مسلط بر جامعه است (گلاور و دیگران، ۱۳۸۴، ص ۹). تأکید مارکسیسم بر اولویت هستی طبیعی و اجتماعی در پیدایش و پویایی فرآیندهای تفکر، تأثیر چشمگیری بر فلسفه علم در اعصار بعدی گذاشت. از زمان پیدایش مارکسیسم به بعد، نگارش تاریخ علم و فلسفه، بدون پژوهش نظام‌مند شرایط اجتماعی، اقتصادی و فن‌ورزی هر دوران، و نقش این شرایط در پیدایش اندیشه‌های علمی و فلسفی، دیگر کاری جدی به شمار نمی‌آید. در این زمینه می‌توان به ذکر داوری کارل پوپر (۱۳۶۹، ص ۳۱۶) بسنده کرد:

«بازگشت به جامعه‌شناسی ماقبل مارکس، دیگر حتی به تصور هم در نمی‌آید. همه نویسندگان عصر نوین مدیون مارکس هستند، ولو آن که خود بر این دین آگاه نباشند، به ویژه آنان که با اصول اعتقادی او موافقت ندارند؛ از جمله خود من که در همین جا فی‌المجلس اقرار می‌کنم که بحث و فحص من از افلاطون و هگل همه متأثر از نفوذ مارکس هستند [است]» (طاهری، ۱۳۸۳، در مقدمه‌ای بر کوهن، ۱۳۸۳، ص ۳۲).

دورکیم جامعه‌شناس برجسته فرانسوی، شرایط اجتماعی را باعث تغییر و تحول در اندیشه‌های بشری دانسته و تفکر علمی را حاصل آزادی از محدودیت‌های اجتماعی می‌داند. از نظر دورکیم، علم در زمان معاصر نیز تابع افکار عمومی است. به این معنی که چون جامعه از علم و نتیجه عملی آن، یعنی فناوری استفاده می‌کند، از این رو به علم اهمیت می‌دهد و نه به این دلیل که در علم چیزی ناب وجود دارد. در نتیجه، حتی پذیرش علم، مقبولیت، مهر علمی خوردن، ارزش علمی داشتن، و... همه به خاطر واقعیت اجتماعی و افکار عامه و نظر عمومی است. وی عمدتاً تمام واقعیت‌ها و معارف از جمله علم را با دیدگاه جبرگرایی اجتماعی تعبیر و تبیین می‌نماید (جانعلی زاده چوب بستنی، ۱۳۷۸، ص ۳۸).

شلر، فیلسوف و جامعه‌شناس آلمانی و به قولی، بنیان‌گذار جامعه‌شناسی معرفت، علوم تجربی و علوم انسانی را متمایز می‌داند و تفاوت ذاتی میان علم اثباتی، مذهب و ماوراء الطبیعه قائل شده و آن‌ها را در سطوح مختلف مقایسه می‌کند. او پیوند تنگاتنگی بین علم و فناوری قائل است، اما هیچ‌کدام را مبدأ دیگری نمی‌داند. در انتقاد از نظر مارکس عقیده

دارد تنها علوم اثباتی به روابط اقتصادی تولید وابسته‌اند و نه تمام دستاوردهای ذهنی. شلر در تجزیه و تحلیل جامعه‌شناختی علم و دانش، پیدایش و گسترش علوم در قرون جدید را تابع مجموعه شرایط زیر می‌داند:

○ از بین رفتن کنترل‌ها و فشارهای محدود کننده بر تفکر یکی از عواملی بود که شرایط رشد را برای علم جدید مهیا ساخت؛

○ اصلاح دینی که در نتیجه آن، اقتدار کلیسا در هم شکست و سلسله مراتب کذایی و خشک اسکولاستیک (فلسفه مدرسی قرون وسطا) فرو پاشید، موانع را از سر راه برداشت و رویی گشاده به علم نشان داد و راه را برای پیشرفت آن هموار ساخت؛

○ توجه به این جهان و اصالت قائل شدن برای آن، ارزش قائل شدن برای طبیعت و معطوف شدن ذهن به سوی آن، یکی از عوامل زمینه‌ساز ظهور علوم جدید بوده است؛

○ اراده برای کنترل چیزی است که علم جدید از طفولیت تا بلوغش همواره مبتنی بر آن بوده است؛

○ جدایی عملکردهای عاطفی-ارادی ذهن انسانی و جدایی مسائل ارزشی از مسائل وجود حسی؛

○ بالاخره با جدایی دولت از کلیسا و تشکیل دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی زیر نظر حکومت، ضمانت بیشتری برای آزادی علم به وجود آمد.

به عبارت دیگر، شلر با تحلیلی عمیق نشان داد که با به وجود آمدن مجموعه شرایط اجتماعی (مادی، مذهبی، سازمانی و ...) علم جدید تولد و توسعه یافت. از نظر او، انگیزه روانی علم، اراده برای تسلط، تغییر و کنترل است. وقتی که این مؤلفه و این اراده در جامعه و بین افراد تقویت شد، جنبه مادی آن فراهم شد، کلیسا به کناری رفت، فردگرایی سربرآورد، دولت‌ها به دانشگاه‌ها و مؤسسات کمک کردند و دانشگاه‌ها از یوغ کلیسا آزاد شدند؛ همه این عوامل مؤثر، در کنار اصلاح دینی، که با آمدن آیین پروتستان، نگاه‌ها را عوض کرد، شرایط را برای ظهور و بسط علم جدید فراهم ساخت (جانعلی زاده چوب بستنی، ۱۳۷۸).

برای تکمیل چشم‌اندازی که تاکنون ارائه شد، باید از سهم رابرت ک. مرتون-جامعه‌شناس امریکایی علوم- نیز یاد کرد که پژوهش‌هایش براساس به کارگیری نظریه سیستم‌ها در توضیح پیشرفت علم، جامعه‌شناسی علم را بنیان گذارده است. مرتون، هنجارهای درون بافت علم را واجد کارکرد نظام‌ساز و حافظ تعادل درونی آن می‌داند. در عین حال، او برآن

است که علم نهادی اجتماعی است که کارکردهای معینی از آن انتظار می‌رود، و تاریخ علم را نه هنجارهای درونی و متدولوژی علم، بلکه کارکرد اجتماعی آن و نیازهایی که آن را احاطه کرده‌اند، تعیین می‌کند (طاهری، ۱۳۸۶؛ در کوهن، ۱۳۸۶، ص ۶۱).

مرتون در سال ۱۹۳۵ از پایان‌نامه دکتری خود با عنوان «علم، فناوری و جامعه در قرن ۱۷/ انگلستان» دفاع کرد. سپس با نگارش مقالاتی از قبیل اولویت‌ها در کشف علمی، تشخیص و امتیاز علمی، هوا و هوس دانشمندان، نظام‌های پاداش و ارتباطات علم، الگوهای رفتاری دانشمندان، الگوهای ارزیابی علم، و سن و ساخت سنی در علم، پایه‌های جامعه‌شناسی علم را در دهه ۱۹۶۰ مستحکم نمود (گلاور و دیگران، ۱۳۸۴، ص ۲۲-۲۳). طرح این مباحث زمینه‌ساز پیدایش علم‌سنجی شد. هنوز هم این موارد از دغدغه‌های اصلی پژوهشگران حوزه علم‌سنجی به حساب می‌آیند.

البته در دهه ۵۰ مباحثی در دو راستا- هم در مورد طبیعت، ساخت و رشد محتوای معرفت علمی، و هم در مورد سازمان علمی، دانشمندان و اجتماع علمی- رشد یافته بود. این دو زمینه همراه با کارهایی که به خصوص مرتون انجام داده بود و یا در حال انجام آن بود، عوامل مؤثر در طرح جدی، جا افتادن و رشد جامعه‌شناسی علم در دهه ۱۹۶۰ محسوب می‌شوند. در این دهه علاوه بر مرتون و شاگردانش در دانشگاه کلمبیا و جاهای دیگر، جامعه‌شناسان متعددی جنبه‌های مختلف علم را از دیدگاه اجتماعی مورد مطالعه و تحقیق قرار دادند (گلاور و دیگران، ۱۳۸۴، ص ۲۳).

دیدگاه‌های وبر درباره چگونگی رشد علم در قرون جدید بر اندیشه‌های رابرت مرتون، بنیان‌گذار جامعه‌شناسی علم در این باره تأثیر عمیقی گذاشته است. مرتون عقیده داشت که ارزش‌های اخلاقی پروتستانی و ساختار طبقاتی در حال تغییر قرن هفدهم که منجر به نگرش مثبت نسبت به علم و فناوری، اعتقاد به پیشرفت و مخالفت با ساختار طبقاتی موجود شد، زمینه‌های شکل‌گیری و گسترش علم جدید را فراهم ساخته است.

مرتون بر آن است که دو اصل مهم در اخلاق پروتستانی بر رشد و توسعه علم در اروپا نقش اساسی داشته است: ۱. اصل تجلیل و تکریم پروردگار از طریق آثارش؛ و ۲. اصل رفاه اجتماعی. این دو اصل که مبتنی بر فایده‌گرایی یا «سودمندگرایی»^۵ و تجربه‌گرایی‌اند با تأکیدات علم بر سودگرایی و تجربه‌گرایی همراهی و موافقت دارند. مرتون عوامل اجتماعی، فرهنگی و به خصوص مذهبی مسلط بر قرن هفدهم در

انگلستان را از عوامل مؤثر بر شکل‌گیری و توسعه علم جدید می‌دانست. او عقیده داشت علم نهادی اجتماعی است و برای این که در جامعه‌ای پا بگیرد و توسعه پیدا کند یا نهادینه شود، نیازمند زمینه اجتماعی و فرهنگی است. عوامل اجتماعی و فرهنگی زمینه‌ساز، طیفی از پذیرش اولیه تا حمایت همه‌جانبه را در بر می‌گیرد. ضرورت نهادینه شدن و حمایت همه‌جانبه از علم و دانش، سرانجام به دخالت دولت‌ها و برنامه‌ریزی برای فعالیت‌های علمی - پژوهشی انجامید که مستلزم استفاده از شاخص‌هایی بود که باید برای این برنامه‌ریزی‌ها و ارزیابی‌ها ضرورت داشت.

مرتون از فضای درون «جامعه علمی» هم غافل نشده است و برخی از اجزاء و جنبه‌های دیگر در داخل این فضا و ارتباط آنها با یکدیگر را مورد توجه قرار داده است. به این معنی که مرتون در نظریه علم خود قائل به وجود شرایط اجتماعی مساعد در فضای خارج علم و هم در فضای داخل علم است، به طوری که در مقاله «علم و نظام اجتماعی» به برخی از این شرایط اشاره می‌کند:

الف) شرایط توسعه مداوم علم، و امکان‌پذیری آن در جوامعی که دارای نظم خاص و کنترل‌های نهادی هستند.

ب) شرایط استمرار علم، که مستلزم مشارکت فعال اشخاص مستعد و علاقه‌مند به کارهای علمی است.

ج) شرایط حمایت از علم، یعنی وجود شرایط فرهنگی مناسب مانند پاداش‌دهی و تشویق و ارزش قائل شدن برای رشته‌ها و فعالیت‌های علمی.

د) اعتقاد به ارزش حقیقت علمی، که به معنی نبود شرایط ابرازکننده خصومت نسبت به علوم، یعنی وجود نتیجه‌گیری‌های منطقی ولی نادرستی که معتقدند یافته‌ها و روش‌های علمی مغایر با ارزش‌های مذهبی هستند (جانعلی زاده چوب بستی، ۱۳۷۸، ص ۴۱).

خلاصه آن که جامعه‌شناسی علم مرتونی - که مبنای اندیشه علم‌سنجی قرار گرفت - تجربه‌گرا و پوزیتیویستی بود (زیباکلام، ۱۳۸۴، ص ۱۰۹). حوزه جامعه‌شناسی علم تحت تأثیر دیدگاه‌های مرتون و کارکردگرایی ساختاری پرورش یافته است. جامعه‌شناسی علم مرتونی نوعی جامعه‌شناسی پژوهشگران و نهادهای علمی است که در یک چشم‌انداز ساختاری - کارکردی پرورده شده و به دیگر حوزه‌های جهان اجتماعی قابل تعمیم و کاربرد است. سنت ساختاری - کارکردی در جامعه‌شناسی، سهم زیادی در شکل‌گیری جامعه -

شناسی علم و دانش داشته است (بورديو، ۱۳۸۶، ص ۳۱-۳۲).

در ادامه به دليل تاثير نگرش جامعه‌شناختی و به خصوص سنت کارکردگرایی ساختاری بر شکل‌گیری اندیشه علم‌سنجی، الگوهای ارزیابی و نظام پاداش‌دهی در علم، لازم است درباره سنت کارکردگرایی ساختاری توضیحات بیشتری ارائه شود.

کارکردگرایی ساختاری شاخه‌ای از مکتب کارکردگرایی است که به نوعی تحلیل و تبیین از جامعه و پدیده‌های اجتماعی اطلاق می‌شود. بنیاد اندیشه کارکردگرایی به افلاطون باز می‌گردد. کتاب جمهوریت در حقیقت نخستین تحلیل منظم اجتماعی است. افلاطون در نظریه خود به تحلیل کارکردی تقسیم کار پرداخته و ضرورت آن را برای دوام نظام اجتماعی بیان داشته است (ادیبی؛ انصاری، ۱۳۷۵، ص ۳۵). یکی از پیش‌فرض‌های این تحلیل، توجه به جامعه به عنوان یک موجود زنده است. این فرضیه بعدها به عنوان نقطه عطف تمام نظریه‌های اجتماعی درآمد و پارادایم ارگانیکی رویکرد غالب اکثر جامعه‌شناسان شد. براساس این رویکرد جامعه همانند انسان از حیات خاص برخوردار بوده و برای دوام و بقا باید نیازهای اساسی آن برآورده شود.

ابن خلدون را می‌توان یکی دیگر از بنیان‌گذاران اندیشه کارکردگرایی ساختاری دانست. ابن خلدون با نگرش تاریخی، به تحلیل تفکر (علم و دانش) در جهان اسلام پرداخت. از نظر او لازمه تحلیل عمران بشری و شناخت جامعه، تجزیه و تحلیل و شناخت ساختار و کارکرد نظام‌های سه‌گانه (اقتصاد، سیاست و فرهنگ) و روابط متقابل بین این ارکان است. این ارکان سه‌گانه، روابط درهم تنیده‌ای دارند. زیرنظام دانش و آموزش هم بخش قابل توجه و مهم نظام فرهنگی جامعه تلقی می‌شود. از نظر ابن خلدون نظام علمی و آموزشی اگر چه دارای کارکردهای متعددی بوده و از ساختار خاصی برخوردار است، اما رابطه متقابلی با ساخت اجتماعی دارد. این نکته محوری ابن خلدون و بیانگر نگرش سیستمی و ساختاری- کارکردی اوست (زکی، ۱۳۸۷).

در قرون جدید زمینه نظری این مکتب از افکار و آثار هربرت اسپنسر و امیل دورکیم، جامعه‌شناسان قرن نوزدهم نشأت گرفته است.

در یک تبیین کارکردی تجزیه و تحلیل پدیده‌های اجتماعی در رابطه با نتایج آن در کل نظام اجتماعی مورد توجه قرار می‌گیرد. طرفداران این مکتب عقیده دارند که اجزاء تشکیل دهنده یک نظام اجتماعی (جامعه) آن چنان با یکدیگر مرتبط و وابسته هستند که نتایج و آثار هر یک از آنها ضرورتاً موجبات چگونگی دوام و بقای کل جامعه را فراهم

می‌کند. اصطلاح کارکرد در جامعه‌شناسی به نتایج و آثار عینی پدیده‌ها یا ساخت‌های اجتماعی اطلاق می‌شود. براساس این نظریه هر پدیده اجتماعی کارکرد معینی به عهده دارد که به نحوی در دوام و اداره جامعه مؤثر است. بنابراین علت موجودیت و دوام پدیده‌های اجتماعی از کارکردهای آنها نشأت گرفته است (ادیبی، انصاری، ۱۳۷۵). در این نگاه علم هم از چنین ویژگی‌هایی برخوردار است. از این رو در برنامه‌ریزی برای علم باید به کارکردی که علم در ساختار اجتماعی به عهده دارد، توجه گردد.

«ساخت» عبارت است از روابط و انگاره‌های اجتماعی نسبتاً بادوام. از این رو پدیده‌های اجتماعی از قبیل آداب و رسوم یا مهارت‌های اجتماعی هر یک ساختارهای معینی دارند که در دوام و بقای نظام اجتماعی سهیم هستند. ساخت کلی جامعه عبارت است از مجموع ساخت‌های معین اجزاء آن (نهادهای)، اهمیت این ساخت‌ها در کارکرد آنهاست. یک ساخت یا پدیده اجتماعی هنگامی پایدار می‌ماند که اولاً خصلت انطباق با محیط را داشته باشد و ثانیاً نیازی را برآورده سازد. این قضیه در مورد علم و دانش هم صادق است.

عقاید اگوست کنت (۱۸۵۷-۱۷۹۸ م.) پدر جامعه‌شناسی اساس نظریه کارکردگرایی-ساختاری را که تا سال‌های ۱۹۶۰ از جمله مکاتب مسلط و غالب در جامعه‌شناسی رسمی بود، را به وجود آورد (ادیبی، انصاری، ۱۳۷۵، ص ۴۰). کنت ابرالگو یا انگاره‌ای را پیشنهاد کرد که بعدها به الگوی ارگانیکی معروف شد. هر چند این نظریه که جامعه با موجود زنده شباهت دارد. قبلاً توسط افلاطون مطرح شده بود، ولی کنت به بررسی منظم آن همت گماشت. کنت در مقایسه بین موجود زنده و جامعه معتقد به شباهت‌های زیر بوده:

۱. جامعه از اعضا و مؤسسات مختلف تشکیل شده و همانند ارگان‌های موجود زنده کل واحدی را تشکیل می‌دهد.

۲. نهادهای اجتماعی همانند اعضا و اندام موجود زنده دارای ساخت و کارکرد خاصی هستند.

۳. اجزاء جامعه همانند اعضاء موجود زنده با یکدیگر مرتبط بوده و به طور کلی در دوام و بقا ساخت اصلی خود مؤثر و دخیل‌اند.

۴. نکته دیگر این که جامعه هم مانند موجود زنده براساس قانون تکامل از مرحله ابتدایی و ساده به مرحله کامل‌تر و پیچیده‌تر رسیده است (ادیبی، انصاری، ۱۳۷۵، ص ۴۳-۴۴).

اسپنسر (۱۸۲۰-۱۹۰۳م) در کتاب اصول جامعه‌شناسی که در سال ۱۸۷۴م. تألیف شد، نظریه ارگانیکی خود را درباره جامعه تشریح کرد. از نظر اسپنسر جامعه به منزله یک ارگانسیم برتر^۷ بود. اسپنسر در مطالعه و بررسی جامعه و دگرگونی‌های آن علاوه بر روش کارکردی از روش مقایسه‌ای هم استفاده کرد. یعنی ابتدا جوامع را با هم مقایسه کرده و سپس به تشریح و تبیین نقش هر عامل در مسیر تکاملی می‌پرداخت. صور تکامل از نظر او در حرکت از جوامع ساده به سوی جوامع پیچیده قابل مشاهده است. او معتقد بود با افزایشی که در اندازه حاصل می‌شود، ساخت گسترده‌تر شده و تفاوت‌ها در قدرت و مشاغل افراد بوجود می‌آید. همزمان با این تغییرات، کارکردها هم از هم مجزا می‌شوند.

اسپنسر اولین کسی بود که نظریه منظمی در قالب کارکردگرایی ساختاری ارائه داد. نظریه کارکردگرایی ساختاری او از جامعه، زمینه مطالعات بعدی در مکتب کارکردگرایی ساختاری را فراهم ساخت. اسپنسر معتقد بود شرایط موجود در طبیعت نامناسب‌ها را از بین خواهد برد و جا را برای شایسته‌ها و بهترها باز خواهد کرد. اسپنسر در پاسخ به این سؤال که شایسته‌ها و مناسب‌ها کدامند؟ می‌گوید شایسته‌ها از نظر اخلاق برتری ندارند، بلکه از دیگران سالم‌تر و باهوش‌ترند. اسپنسر قائل به برقراری تعادل در جامعه بود، اما از نظر وی تعادل برقراری روابط برابر و یکسان نبود، بلکه تعادل خود از طریق تنازع بقاء حاصل می‌شود (ادیبی، انصاری، ۱۳۷۵، ص ۴۷). براساس این تحلیل علم‌سنجی هم می‌تواند افراد مستعد و فعال در علم و پژوهش را بیشتر حمایت کند و اشخاص کمتر فعال در علم و پژوهش را به مسیرهای دیگر (مثلاً اجرایی) هدایت کند (بورديو، ۱۳۸۶).

دورکیم (۱۸۵۸-۱۹۱۷م.) یکی دیگر از پیشگامان نظریه کارکردگرایی است. به عقیده دورکیم تعیین کارکرد یک پدیده خاص، از شرایط اساسی تبیین آن پدیده است. بیان علل یک پدیده اجتماعی به تنهایی کافی نیست، بلکه برای تبیین آن، باید کارکرد آن پدیده در کل نظام اجتماعی تجزیه و تحلیل شود. بدین ترتیب دورکیم تحلیل کارکردی را از تحلیل علل تاریخی و تحلیل انگیزه‌های فردی جدا کرده و فقط از این دید به تحلیل جامعه بسنده می‌کند. برای مثال در مورد تحلیل پدیده جرم و جنایت دورکیم نخستین بار تحلیلی کارکردی ارائه می‌دهد. به عقیده او جنایت یک امر ناشی از علل درونی یا زیستن نیست. جنایت در رابطه با کارکرد آن امری طبیعی به شمار می‌رود. و حتی دارای نتایج مثبت هم هست. به عقیده او جرم امری طبیعی است، زیرا در هیچ جامعه‌ای نمی‌توان انتظار داشت

تمام افراد ارزش‌های موجود را پذیرفته و از آن پیروی کنند. انحراف از ارزش‌های موجود اجتماعی، امری لازم و اجتناب‌ناپذیر است. زیرا تنها در این صورت است که جامعه می‌تواند خود را با شرایط جدید وفق دهد. دورکیم معتقد بود که یک عمل انحرافی موجب بازتاب‌های منفی افراد آن جامعه شده و همین امر موجب دوام و بقای بیشتر ارزش‌های حاکم خواهد شد. به بیان دیگر وقوع جرم، افراد درست‌کار را بهم نزدیک‌تر کرده و موجب تشدید تجانس اجتماعی میان آنان می‌شود (ادیبی، انصاری، ۱۳۷۵، ص ۵۵-۵۶).

برخی پیش‌فرض‌های نظری کارکردگرایی ساختاری به قرار زیر است:

۱. هر جامعه از یک سلسله عناصر نسبتاً پایدار و مهم و به هم پیوسته تشکیل شده

است.

۲. هر جامعه متشکل از عناصری است که با یکدیگر تجانس و وحدت دارند.

۳. هر یک از اجزای جامعه کارکرد معینی دارد.

۴. اجزای جامعه (ساخت‌های اجتماعی) با کارکردهای معین خود در دوام و بقای کل

جامعه مؤثرند.

۵. میان جامعه انسانی و ارگانیسم انسانی نوعی شباهت وجود دارد.

۶. تبیین کارکردی بیشتر به تبیین غایی پدیده پرداخته، معنی پدیده را در زمان حال

بررسی می‌کند و تبیین علی و تاریخی آن را ندیده می‌گیرد.

کارکردگراها طبقات اجتماعی را به سبب فایده‌ای که برای مردم و بقاء نظام موجود

دارند، تبیین می‌کنند. آنها علت وجودی این طبقات را در کارکرد آنها برای جامعه جستجو

می‌کنند. تحلیل کارکردی طبقات اجتماعی بر پیش‌فرض‌های زیر استوار است:

۱. طبقات اجتماعی (نابرابری اجتماعی - اقتصادی) از نظر ضرورت کارکردی برای

دوام نظام موجود لازم است.

۲. از آنجا که نظام ارزش‌های هر جامعه برای موقعیت‌های اجتماعی (مشاغل) ارزش -

های متفاوتی قائل است، موقعیت‌های اجتماعی در یک جامعه نمی‌تواند برابر باشد.

۳. با توجه به این که جامعه نیازمندی‌های متفاوتی دارد، باید در هر جامعه به منظور

تشویق افراد در جهت احراز موقعیت‌های اجتماعی مهم، پاداش‌ها و انگیزه‌های لازم فراهم

شود. به عبارت دیگر جامعه باید برای مشاغل پراهمیت پاداش و مزایای بیشتری قائل شود

تا افراد «صلاحیت‌دار» انگیزه لازم را برای احراز آن پیدا کنند (ادیبی، انصاری، ۱۳۷۵، ص

۶۶).

کارکردگرایی ساختاری رویکردی محافظه‌کارانه و متمایل به حفظ وضع موجود دارد. در این رویکرد توزیع ناعادلانه پاداش‌ها به ثبات و حفظ جامعه می‌انجامد. این نکته یکی از مبانی نظام پاداش‌دهی در علم است. داده‌های علم‌سنجی به عنوان ابزاری در خدمت این نظام قرار می‌گیرد. نظام پاداش‌دهی مولدترین دانشمندان را به سمت مولدترین مسیرها هدایت می‌کند و به کسانی پاداش می‌دهد که شایسته این پاداش هستند. در مقابل دانشمندان دیگر را به سمت مسیرهای انحرافی همانند شغل‌های اجرایی هدایت می‌کند (بوردیو، ۱۳۸۶، ص ۳۵).

از میان رویکردهای گوناگونی که نسبت به مطالعه علم و دانش وجود داشته، رویکرد جامعه‌شناختی و به خصوص مطالعات مربوط به سنت کارکردگرایی ساختاری از جایگاه ویژه‌ای در علم‌سنجی برخوردارند. یکی از مهم‌ترین خاستگاه‌های اندیشه علم‌سنجی را می‌توان در این رویکرد و به طور خاص در دیدگاه‌های مرتون جستجو کرد، به طوری که بوردیو (۱۳۸۶، ص ۴۰) دقیقاً به این نکته اشاره می‌کند که علم‌سنجی بر بنیادهایی مبتنی بر کارکردگرایی ساختاری مرتونی شکل گرفته است. از این رو سرآغاز شکل‌گیری ایده علم‌سنجی و مهم‌ترین حامی دیدگاه‌های مطرح شده در علم‌سنجی، جامعه‌شناسی و رویکرد غالب آن در آن دوره یعنی کارکردگرایی ساختاری و جامعه‌شناسی علم بوده است.

روکردهای مختلف به مطالعات علم، دانش و فناوری

از میان مطالعاتی که در قرن بیستم با رویکرد تاریخی به علم صورت گرفته است، می‌توان به کارهای دمپی‌یر (۱۹۲۹)، برنال (۱۹۳۴)، و سارتون (۱۹۳۶) اشاره کرد. برنال در سال ۱۹۳۹ کتاب «کارکرد اجتماعی علم» را منتشر کرد و علم قرن بیستم را براساس بینش مارکسیستی توضیح داد. او ضرورت نوآوری علمی را برای سرمایه‌داری، و نقش صنعت و دولت را در تأمین اعتبار و هدایت علم تصدیق کرد. از نظر او علم تولیدکننده منفعت و نیز نگهدارنده قدرت دولت است. هر چند که علم مکمل سرمایه‌داری است با وجود این سرانجام در تعارض با آن قرار می‌گیرد. ناسازگاری بین علم و سرمایه‌داری خودش را در ناتوانی سرمایه‌داری برای سرمایه‌گذاری کافی و برنامه‌ریزی برای علم آشکار می‌کند و سوسیالیسم شکل می‌گیرد. سوسیالیسم عبارت است از برنامه‌ریزی و توسعه عقلانی علم برای استفاده مردم. برنال شعار «علم برای مردم» (قانعی راد، ۱۳۸۲، ص ۳۰۳-۳۰۴)، و همچنین، برای نخستین بار مفهوم علم را مطرح کرد. از نظر او مطالعات تاریخ، فلسفه

علم و دیگر ابعاد مطالعات علم در آن دوره برای مطالعه سازمان اجتماعی پیچیده علم آن روز، ناکافی بود از این رو مفهوم علم علم و رویکرد کمی به مطالعه علم را مطرح کرد و بر ابعاد اجتماعی علم هم تأکید نمود (گرانوفسکی^۸، ۲۰۰۱، ص ۱۳۲). به دلایل فوق پرایس، برنال را به عنوان پیشرو علم‌سنجی معرفی نموده است (فرنر، ۱۳۸۳، ص ۶۳).

هر چند جریان‌های معرفتی - اجتماعی، مستقل از متن پویای اجتماع نیستند، باید دانست که میدان بُرد بررسی‌های جامعه‌شناختی هم مانند دیگر انواع دانش‌ها محدود است. بنابراین افراط در پربها دادن به دانش جامعه‌شناسی تا حد ارتقای آن به جامعه‌شناسی‌گرایی در پژوهش درباره جریان‌های معرفتی - اجتماعی کار درستی نیست (آشتیانی، ۱۳۸۳، ص ۱۳۴). برخی برآنند که تعارض‌های میان دانشمندان، درباره برنامه‌های پژوهشی و نظریه‌شان، بیشتر به ارزش‌ها و منافع متضاد آنان مربوط است تا به شایستگی‌های صرفاً عقلی نظریه‌ها. از این رو جامعه‌شناسی نوعی علم برتر نیست که به منافع آلوده نباشد و بتواند بیرون از چنین تضادهایی قرار گیرد و آنها را در یک چارچوب علمی تبیین کند (گلاور و دیگران، ۱۳۸۴، ص ۱۲۰).

با بررسی سیر پیدایش و گسترش جامعه‌شناسی معرفت و علم روشن می‌شود که در دوره معاصر چرخشی دوباره از توجه صرف به رویکرد جامعه‌شناختی، به سوی مطالعات علم، دانش و فناوری، در جریان است. در این رهگذر می‌توان به سیر تاریخی مفاهیم مربوطه، در سه دوره تکوین و تطور جامعه‌شناسی معرفت (دوره بنیان‌گذاری، دوره کاوشگری و دوره ادینبورا) اشاره کرد (زیباکلام، ۱۳۸۴).

در دوره اول اجزاء متفرق و پراکنده جامعه‌شناسی معرفت در آثار مارکس، دورکیم و شلر تکوین یافت و مانهایم آن را به صورت منظم صورت‌بندی کرد.

در دوره دوم قابلیت‌ها و تبعات چارچوب کلی طرح شده در دوره اول مورد بررسی و کاوش قرار گرفت. این دوره تقریباً از دهه سی تا اواخر دهه شصت میلادی به طول انجامید. کاوش‌ها و تحلیل‌های جامعه‌شناسی معرفت، تا آنجا که به علوم طبیعی مربوط می‌شود، خصلتی عمدتاً غیرمعرفت‌شناختی یافته بود و بررسی منزلت معرفت‌شناختی معرفت علمی را تماماً از حیطة کار خود بیرون می‌دانست. این بدان معناست که غالب تحلیل‌های جامعه‌شناختی متوجه ساختار ارزشی جامعه علمی، نظام پاداش و تشویق، مسئله اولویت در اکتشافات علمی، و روندهای نهادینه شده، ارزیابی و داوری می‌گردید. از آنجا

که کاوش‌های این دوره، تقریباً هیچ‌گاه خود معرفت علمی را مورد بحث و ارزیابی قرار نمی‌داد، و بنابراین هیچ‌گاه تبعات جدی معرفت‌شناختی در پی نداشت، فیلسوفان معرفت-شناس نوعاً تحلیلی‌ها، پیش‌فرض‌ها و دعاوی اصلی جامعه‌شناسی معرفت را مورد تأمل و تدقیق فلسفی و معرفت‌شناختی خود قرار نمی‌دادند (زیباکلام، ۱۳۸۴، ص ۱۱-۱۲).

در دوره سوم، که از اواخر دهه شصت آغاز می‌شود، به لحاظ معرفت‌شناسی، چرخشی بنیادین در جامعه‌شناسی معرفت روی داد. ظهور مکتب ادینورا را باید در پرتو تأملات نوین و تحولات بی‌سابقه در علم‌شناسی فلسفی، علم‌شناسی تاریخی و معرفت-شناسی مورد توجه قرار داد. مواضع و استدلال‌های مکتب ادینورا اساساً فلسفی است. از این رو فیلسوفانی که تا قبل از دهه هفتاد، نسبت به جامعه‌شناسی معرفت بی‌تفاوت و بی-توجه بودند، با ظهور مکتب ادینورا که خود معرفت علمی را منقاد تحلیل‌های جامعه-شناسی کرد، توجه خود را به این حوزه که تحت عنوان «مطالعات علم» شناخته می‌شد، معطوف کردند (زیباکلام، ۱۳۸۴، ص ۱۲-۱۶).

از نیمه دوم قرن بیستم رویکردهای متنوعی نسبت به دانش و معرفت مطرح شد. دهه هفتاد نقطه عطفی در تاریخ مطالعات علم با رویکردهای مختلف از جمله رویکرد جامعه-شناختی بود. قانعی راد (۱۳۸۲، ص ۳۰۵) هم به نقل از رواتز، بیان می‌دارد که در دهه هفتاد، اذهان عمومی و دانشگاهی، دیدگاه‌ها و مفروضات خویش درباره علم را تعدیل کردند. در این دوره علم از باغ عدن هبوط کرده و در طی جنگ جهانی دوم معصومیت خود را از دست داده بود.

اندیشه‌های کوهن که در نیمه دوم قرن بیستم مطرح شد، گام بزرگی در پیشرفت فلسفه علم به شمار می‌آید. به طوری که تاریخ‌نگاران علم و دانش اینک از دوران پس از کوهن (پساکوهن) در فلسفه علم سخن می‌گویند. پژوهش کوهن نارسایی‌های روش-شناختی کارل پوپر در تکیه به منطق محض برای توضیح پیشرفت علمی را روشن ساخت و ضرورت بهره‌گیری از دیگر روش‌های علمی همچون رویکردهای تاریخی، جامعه‌شناختی و روانشناختی را در بررسی شناخت علمی هویدا کرد. تحت تأثیر این اندیشه‌ها در دوره پساکوهن مفهوم «علم علم» شکل گرفت؛ علمی که خود علم را ماده موضوعه خویش قرار داد و تاکنون دست کم سه شاخه پیدا کرده است:

- فلسفه علم که به طور عمده، عوامل درون بافتی تکوین علم را بررسی می‌کند؛ یعنی اصولی را که در تمامی علوم جاری و معتبر است و بنابراین خصلت فراعلمی دارد؛

- تاریخ علم که تأثیر عوامل گوناگون سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و فنی را در دوره‌های مختلف پیشرفت اجتماعی در تکوین علوم، مطالعه می‌کند؛ و
- جامعه‌شناسی علم که تأثیر سازمان‌های اجتماعی را بر پیشرفت علوم می‌کاود (طاهری، ۱۳۸۳؛ کوهن، ۱۳۸۳، ص ۶۰-۶۱).

از نظر کوهن پیشرفت علم نیز مانند سیر تحول دیگر جریان‌های معنوی، تنها تابع عوامل درون بافتی همچون منطق و اندیشه‌پروری خلاق عقلانی نیست، بلکه گاه به شکل تعیین کننده‌ای از عوامل برون بافتی مانند نیازهای فنی و فشارهای اقتصادی و سیاسی تأثیر می‌پذیرد. این نکته یکی از نقاط تمایز نظریه‌های کوهن با اندیشه‌های پوپر است که نقش فناوری را در پیشرفت علوم چندان جدی نمی‌گرفت. اندیشه کوهن ظاهراً با نظریه‌های مارکسیستی علم که در آن بر عوامل اقتصادی، اجتماعی و فنی در تکوین علم اهمیت ویژه‌ای قائل شده‌اند، شباهت دارد، اما واقعیت این است که عوامل برون بافتی در موارد معینی، نقش چشمگیری در شتاب بخشیدن به پیشرفت علمی ایفا می‌کنند.

کوهن تاریخ، فلسفه و جامعه‌شناسی علم را با هم ترکیب کرد. او معتقد بود که روش‌های علمی، قاعده سازی نظری، ملاک‌ها و معیارهای ارزیابی مسائل و تعریف راه حل آنها، مطلق نبوده، بلکه در طول زمان تغییر کرده‌اند. کتاب مشهور و نافذ ساختار انقلاب‌های علمی در سال ۱۹۶۲ منتشر شد. کوهن که مورخ و فیلسوف علم بود، در این کتاب نگاهی چند بُعدی به مطالعات علم ارائه کرد.

همان‌طور که در بخش رویکرد جامعه‌شناختی به تفصیل بیان شد، مرتون و شاگردانش با رویکرد جامعه‌شناختی به مطالعه علم پرداختند. جوزف بن-دیوید بر رابطه شکل سازمان علمی و پیشرفت‌های علمی متمرکز شده بود.

در مقابل، پرایس با رویکرد کمی به مطالعه علم پرداخت و مشغول کمی کردن پارامترهای فضای علم شد. توصیف پرایس از مفهوم علم با علم باعث شکل‌گیری حوزه علم‌سنجی شد (فرنر، ۲۰۰۳). کار معروف او در این راستا «علم کوچک، علم بزرگ» است. بعدها مرتون و گارفیلد در سال ۱۹۸۶ در مقدمه‌ای بر این کتاب پرایس را پدر علم‌سنجی و این کتاب را نخستین متن اساسی و پایه مباحث علم‌سنجی دانستند (گارفیلد، ۲۰۰۷). گارفیلد در سال ۲۰۰۷ با استفاده از نرم‌افزار هیست‌سایت^۹ نقش پرایس را به عنوان پدر علم‌سنجی و تأثیر او را بر روی مجله علم‌سنجی و رشد حوزه علم‌سنجی به

تصویر کشید (گارفیلد، ۲۰۰۷). پرایس در این کتاب علاوه بر تاریخ، جامعه‌شناسی و علم علم به مطالعات مربوط به سیاست علمی نیز توجه کرد. توصیه‌های پرایس درباره کاربرد داده‌های آماری در سیاست‌گذاری علم را که او با نام «سیاست ریاضیاتی علم»^{۱۰} معرفی کرد، بعدها راهنمای عمل گردآورندگان شاخص‌های علمی قرار گرفت (فرنر، ۲۰۰۳). امروز «علم کوچک، علم بزرگ» به عنوان یک اثر کلاسیک در علم‌سنجی شناخته شده است، به طوری که منشاء بسیاری از اندیشه‌هایی را که بعدها در علم‌سنجی توسعه یافته و به نسل جدید جامعه‌شناسان، تاریخ‌نگاران، متخصصان اطلاعات، آمارگران و سیاست‌گذاران سپرده شده است، در صفحات این کتاب نمایان است (فرنر، ۱۳۸۳، ص ۶۴). این موارد در کشور آمریکا اتفاق افتاد.

در خارج از آمریکا، در انگلستان این مطالعات تحت عناوین دیگری رشد کرد. همان طور که پیش‌تر نیز بیان شد در ادینبورگ این گونه مطالعات با عنوان «مطالعات علم»، و در ساسکس با عنوان «تاریخ و مطالعات اجتماعی علم» و «مطالعات سیاست‌گذاری علم»، شناخته شده بود (گلاور و دیگران، ۱۳۸۴). از نظر تاریخی این گونه مطالعات در لهستان و آلمان در مقایسه با سایر کشورها موقعیتی استثنایی داشته است. در لهستان این گونه مطالعات تحت عنوان «علم علم» از اوایل سال‌های ۱۹۲۰ به بررسی زمینه‌های سیاسی و اجتماعی علم اختصاص داشت. زنانیکی^{۱۱} و اسوسکی^{۱۲} از پیشگامان طرح این مباحث بودند. در آلمان مطالعات علم با عنوان «جامعه‌شناسی معرفت و فرهنگ» طرح گردید و ماکس وبر از پیشتازان این رویکرد به شمار می‌آید. اکنون هم یورگن هابرماس^{۱۳} را به عنوان یکی از نامدارترین پژوهشگران این حوزه به حساب می‌آورند (رضایی، ۱۳۸۵، ص ۳۰).

مطالعات علم در شوروی سابق، با آنچه در آمریکا و توسط پرایس انجام شد، شباهت زیادی داشت (گلاور و دیگران، ۱۳۸۴). نالیموف (۱۹۱۰-۱۹۹۷) ریاضیدان، فیلسوف و علامه (همه چیزدان)، با توجه به ضرورت‌ها و پیچیدگی‌های مدیریت علم، مفهوم علم علم را در شوروی سابق مطرح نمود و علاوه بر ابعاد کیفی، بر مطالعه کمی علم نیز تأکید نمود که در نهایت به ظهور مفهوم علم‌سنجی توسط وی انجامید (گرانوفسکی، ۲۰۰۱). در این

10. political arithmetic of science

11. Zannaneicki

12. Ossowski

13. Habermas

کشور مرکز بزرگی به ریاست دوبروف برای «مطالعات علم‌سنجی» در کیف شکل گرفت که هنوز هم به فعالیت خود ادامه می‌دهد. نالیموف و دوبروف به علم بعنوان یک فرایند اطلاعاتی نظر داشتند (گرانوفسکی، ۲۰۰۱). این گونه مطالعات در دیگر کشورهای جهان از جمله فرانسه، سوئد، هلند، ژاپن و حتی کشورهای در حال توسعه گسترش یافت و در دهه‌های بعد مبنای برنامه‌ریزی‌ها و ارزیابی‌های علمی و پژوهشی قرار گرفت (گلاور و دیگران، ۱۳۸۴، ص ۲۴-۲۶).

همان طور که در فصل سوم هم اشاره شد علاوه بر رویکردهای فوق، رویکردهای دیگری هم نسبت به مطالعات علم و دانش و حتی به عنوان مبانی معرفت و دانش وجود داشته و دارد که دو مورد از مهم‌ترین رویکردها، مطالعه علم با رویکردهای اقتصادی و روانشناختی است که با نام اقتصاد علم و روانشناسی علم شناخته شده‌اند.

با توجه به اهمیت علم و فناوری در توسعه پایدار، نظریه‌های گوناگونی در مورد چگونگی ظهور و گسترش علم و فناوری در جوامع مختلف شکل گرفت. از این میان مفهوم علم علم و رویکرد کمی به علم در قرن بیستم مقبولیت بیشتری یافت و باعث شکل‌گیری اندیشه علم‌سنجی شد.

مطالعات علم از دهه ۱۹۷۰ تحت تأثیر مطالعات فعالان سیاسی قرار گرفت. هدف این مطالعات نقد شیوه‌های پیشرفت علم و فناوری بود که به شدت در تضاد با منافع مردم بود و برای انسانی کردن علم و فناوری تلاش می‌کرد (رهادوست، ۱۳۸۶، ص ۲۲۷). این نکته بیانگر رویکرد اومانستی به مطالعات علم است.

رویکرد فیزیکی در مقابل رویکرد شناختی

رویکردهای فرعی فیزیکی، فنی و زیستی زیرمجموعه رویکرد کلی علوم پایه و طبیعی به حساب می‌آیند که در این جا تحت عنوان رویکرد فیزیکی مورد بررسی قرار می‌گیرند. رویکرد فیزیکی بر آن است که روش پژوهش در علوم طبیعی و پایه مانند روش پژوهش علمی در فیزیک، روش پژوهش ایده‌آل برای تمام علوم است (باد، ۲۰۰۱). رویکرد فیزیکی مبتنی بر این پیش‌فرض است که انتشار اطلاعات علمی و فنی مشابه انتشار حرارت در اجسام است و قانون انتقال حرارت در فیزیک در مورد اطلاعات علمی و فنی نیز قابل تعمیم است (فرولیچ، ۱۹۹۶؛ نقل در داورپناه، ۱۳۸۶، ص ۷۱). رویکرد فنی به علم و اطلاعات علمی تحت تأثیر نظریه ریاضی ارتباطات شانون و ویور است. این دو با رویکرد

کمی و فنی فرایند انتقال اطلاعات را مورد مطالعه قرار دادند. فرولیچ (۱۹۹۶) معتقد است که این الگو برگرفته از اندیشه نظامی آمرانه، دستوری، تک‌ساحتی و یک‌سویه انتقال فرمان است (نقل در داورپناه، ۱۳۸۶، ص ۷۳). رویکرد زیستی هم بر مبنای نظریه‌های علوم زیستی شکل گرفته است. گافمن با این رویکرد و با مطالعه و شبیه‌سازی اشاعه اندیشه‌های علمی به منزله فرایندی مشابه با انتقال بیماری‌های واگیر، «الگوی واگیری ارتباطات» خود را ارائه کرد (داورپناه، ۱۳۸۶، ص ۷۴).

پرایس یکی از بنیان «علم علم» و از نمایندگان برجسته رویکرد فیزیکی در مطالعات کمی علم و فعالیت علمی و ایجاد شاخص‌ها است. استدلال او این است که شاخص‌های علمی مختلف موجود باید به کمک قوانین ساده با یکدیگر ارتباط داشته باشند، به گونه‌ای که تفسیر پدیدارشناختی آنها امکان‌پذیر باشد.

پرایس علم را با گاز و روش‌های پژوهش کمی را با اصول ترمودینامیک مقایسه کرد و طی آن چگونگی حرکت گاز تحت فشار و موقعیت‌های حرارتی متفاوت را مورد بحث قرار داد. بخش اول این استعاره مربوط به حجم علم، بحث دوم به سرعت انتشار مولکول‌ها، مورد سوم تعامل و بالاخره نکته چهارم مربوط به مشتقات سیاسی و اجتماعی این گاز (علم) است (فرولیچ، ۱۹۹۶؛ نقل در داورپناه، ۱۳۸۶، ص ۷۲).

طبق نظر پرایس با کمی احتیاط می‌توان گفت که ما به یک معادله علمی-اجتماعی ماهرانه نیوتنی نیاز داریم که یک چنین اصطلاحات مبهمی را به صورت نیرو، کار و انرژی درآورد، آنها را از نو با معادلاتی ساده تعریف کند و خلاصه این که نابسامانی‌های گذشته را سرو سامان بدهد (پرایس، ۱۹۸۰؛ نقل در موند، ۱۳۸۷، ص ۲۷۳).

رویکرد پرایس که کمی کردن پارامترهای فضای علم بود و اثر معروف او «علم کوچک، علم بزرگ» نقطه عطفی در تاریخ علم‌سنجی به حساب می‌آید. اندیشه‌های پرایس برگرفته از فیزیک کلاسیک نیوتنی است که قوانین تعیین‌کننده مکانیک حیات به حساب می‌آیند. اما مبانی نگرش‌های جدیدتر که با رویکرد فیزیکی همخوانی دارند، از پیشرفت‌های اخیر در فیزیک پدیده‌های غیرخطی الهام گرفته‌اند. کتز (۱۹۹۹) در مقاله‌ای با عنوان «نظام‌های علمی خود متشابه»، ون ران (۲۰۰۰) با مطالعه پیرامون رشد، فرسودگی و تفاوت‌های فراکتالی^{۱۴} (هندسی) علم و آمارال و دیگران (۲۰۰۱) در مقاله‌ای با عنوان «کاربرد روش‌های آماری و مفاهیم فیزیک به منظور مطالعه نظام‌های علم و فناوری»، از

جمله کسانی هستند که با مبانی جدید و با رویکرد فیزیکی به مطالعه کمی علم پرداخته‌اند (نقل در موئد، ۱۳۸۷).

یکی دیگر از پژوهشگران که موافق رویکرد فیزیکی در پژوهش‌های علم‌سنجی است، آنتونی ون ران است. ون ران خالق «نظریه ترمودینامیکی استناد» است. نظریه وی بر مجموعه‌هایی از استنادکنندگان تأکید دارد که با رویکردهای آماری مبتنی بر توابع توزیع ویژگی‌های رفتاری نویسندگان استنادکننده حاصل شده است و در مورد استنادکنندگان فردی صادق نیست (موئد، ۱۳۸۷، ص ۲۸۸).

از طرفی رویکردهای فرعی تاریخی، فلسفی، جامعه‌شناختی، اقتصادی، روانشناختی و دیگر حوزه‌های علوم انسانی و اجتماعی را می‌توان در ردیف رویکرد کلی شناختی، مورد بررسی قرار داد.

مطالعات تاریخی بر بُعد شناختی فعالیت علمی تأکید دارد و روندهای تاریخی شکل-گیری ایده‌های علمی و صاحبان اصلی این ایده‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهد. برای مثال اثر گارفیلد در مورد تاریخ‌نگاری، ابزار قدرتمندی در ردگیری روند ایجاد ایده‌های علمی با استفاده از تحلیل استنادی فراهم ساخته است. تحلیل طولی ساخت و توسعه تخصص‌های پژوهشی مانند اثر اسمال و همکارانش که با استفاده از تحلیل هم‌استنادی انجام شده است را نیز می‌توان جزو این نوع مطالعات تاریخی دسته‌بندی کرد (گارفیلد و دیگران، ۲۰۰۳؛ اسمال و دیگران، ۱۹۷۷؛ نقل در موئد، ۱۳۸۷، ص ۲۷۶-۲۷۷).

به منظور تشریح دیدگاه‌های متفاوتی که درباره علم در حکم فعالیتی اجتماعی در جامعه‌شناسی شکل گرفته است، می‌توان دیدگاه‌های مرتون (۱۹۶۸) و کالون و دیگران (۱۹۸۶) را با هم مقایسه کرد. مرتون دانشمند را عمدتاً یک جستجوگر بی‌چشم داشت حقیقت علمی می‌داند؛ در حالی که کالون دانشمند را یک کارآفرین، و سرپرست یک بخش پژوهشی را عمدتاً سرپرست یک بنگاه کوچک یا متوسط تولید دانش می‌داند. به طور کلی رویکرد جامعه‌شناختی به علم به عنوان یک پدیده، فعالیت و نهاد اجتماعی نظر دارد. در این رویکرد به درستی روشن شده است که فنون پژوهشی بی‌طرف و خنثی نیستند. آن گونه که شارع‌پور و فاضلی (۱۳۸۶، ص ۴۵) اظهار می‌دارند دو رویکرد عمده در نظریات جامعه‌شناسی علم قابل شناسایی است. رویکرد اول اخلاقی-زیباشناختی، و رویکرد دوم واقع‌گرایانه است. رویکرد اول، نگاه کلاسیک و سنتی به نظام اجتماعی علم است و در بازساخت مرتونی آن تجلی یافته است. در این برداشت، دانشمندان افرادی دود چراغ

خورده، دارای انگیزه‌های درونی قوی برای اعتلای دانش و پایبند اخلاقیات علم‌تصویر شده‌اند. چنان‌پنداشته می‌شود که دانشمندان علم را برای خود علم می‌جویند و جز حقیقت به چیزی نمی‌اندیشند. این تصویر با آنچه که به طور تاریخی در اذهان عمومی از دانشمندان شکل گرفته تا حدود زیادی مطابقت می‌کند و البته تحت تاثیر رویکرد فیزیکی و پوزیتیویستی از علم است. علم‌سنجی هم در ابتدا براساس این رویکرد شکل گرفته است. اما در رویکرد دوم که در نوشتارهای هگستروم، وایتلی، بوردیو، میتروف، بن دیوید، شیلز و کالینز بروز یافته، بر آن است که دانشمندان نه موجوداتی فی‌نفسه اخلاقی و پایبند به هنجارهای دانش، بلکه کنشگرانی هستند که در کنش علمی آن‌ها برآورد منفعت نقش اساسی دارد. رویکرد غالب جامعه‌شناسی جدید علم رویکرد دوم است. روزآمدسازی معرفت‌سنجی در عصر حاضر مستلزم توجه و تکمیل آن با این رویکرد است.

رویکرد جامعه‌شناختی در مقایسه با رویکرد فیزیکی درصدد است تا دریابد که یک گروه پژوهشی اهمیت اثر تحت مطالعه را به لحاظ اجتماعی چگونه ارزیابی می‌کند. رویکرد مذکور این بررسی را با استنتاج از چگونگی فعالیت پژوهشگران، آنچه آنان اظهار می‌کنند و آنچه در انتشارات خود به آنها استناد می‌کنند و چگونگی این استناددهی عملی می‌سازد. بنابراین، رویکرد جامعه‌شناختی با تلقیات پژوهشگران سروکار داشته و اظهارات و طرق ارجاع دهی و انتشار آنان را در حکم فعالیت‌های اجتماعی در نظر می‌گیرد.

لیدزدورف (۱۹۹۸) براساس برداشت تحلیل سیستمی لومن از فرآیندهای اجتماعی، دیدگاه جامعه‌شناختی حاکم بر ارجاعات و استنادها را مورد بررسی قرار داد. استفان و جاناتان کول و هریت زاگرنمن به چارچوبی نظری پرداخته‌اند که مبتنی بر دیدگاه‌های نظری مرتون است؛ در حالی که گیلبرت برخی از نظرات کالون را مطرح و بسط داده است. بلیس کرونین نیز بر اهمیت رویکرد جامعه‌شناختی خرد تأکید داشته است (موئد، ۱۳۸۷، ص ۲۷۴-۲۷۶).

رویکردهای روانشناختی بر روانشناسی نظام‌های درونی و برونی علم، ارتباط بین شیوه‌شناختی و شخصیت افراد و در مطالعه ارجاع و استناد بر روانشناسی ارجاع‌دهی و تحلیل انگیزه‌های استناد متمرکز است (موئد، ۱۳۸۷، ص ۲۷۶).

همان‌طور که مشاهده شد، سرجمع رویکردها و دیدگاه‌های فوق نسبت به علم و فناوری در قالب دو دیدگاه بنیانی فیزیکی و شناختی قابل تلخیص و فروگاهی است. حوزه مطالعات علم و فناوری در دهه‌های اخیر نیز بیشتر عرصه تقابل‌ها و بحث‌های مناقشه‌آمیز

بوده تا اشتراک و اجماع در پارادایم‌ها و مسائل این حوزه، اصطلاح جنگ علوم ناظر بر همین مجادله‌هاست. طرفین این جنگ دو گروه پست‌مدرن‌ها و واقع‌گرایان علمی هستند. پست‌مدرن‌ها عینیت علم و ماهیت نظریه‌های علمی را مورد تردید قرار می‌دهند. در مقابل واقع‌گرایان (علمی) به عینی بودن دانش علمی اذعان دارند. در سال ۱۹۹۶ مجله «متن اجتماعی» که دیدگاه‌های فیلسوفان معتقد به نظریه انتقادی را ارائه می‌کرد، ویژه‌نامه‌ای با عنوان جنگ علوم منتشر کرد. این ویژه‌نامه حملات دانشمندان واقع‌گرا به پست‌مدرنیست‌ها را به نگرانی آنها از احتمال کاهش بودجه‌های پژوهشی‌شان نسبت داده بود. در همین شماره، مقاله‌ای از آلن سوکال فیزیکدان چاپ شد. در این مقاله ادعا شده بود که فیزیک کوانتومی دیدگاه پست‌مدرنیست‌ها را درباره نفی واقع‌گرایی علمی تأیید می‌کند. بلافاصله پس از انتشار مقاله، سوکال اعلام داشت که نوشته او یک شوخی عمدی و نوعی دست انداختن پست‌مدرنیست‌ها بوده و او می‌خواسته عملاً نشان بدهد که هیأت تحریریه این مجله هر یاهو‌ای که با ذائقه‌شان سازگار باشد، منتشر می‌کند (ویکی پدیا، ۲۰۰۷؛ نقل در رهادوست، ۱۳۸۶، ص ۲۲۸-۲۲۹). ماجرای سوکال سروصدای فراوانی به راه انداخت و جنگ علوم را به عرصه‌های دیگر علوم اجتماعی و انسانی و حتی رسانه‌ها کشاند.

در سال‌های بعد تلاش‌هایی در جهت آشتی دادن دانشمندان واقع‌گرا و منتقدان پست‌مدرن صورت گرفت. برای مثال در سال ۱۹۹۷ همایشی با عنوان «علم و منتقدانش» برگزار شد که در آن آلن سوکال، و استیو فولر سخنگویان بر جسته دو جبهه مخالف در آن شرکت داشتند، اما به رغم این تلاش‌ها، هنوز شکاف ارتباطی از بین نرفته و مسائل بنیادی دو دیدگاه پا برجاست از این رو استیو فولر از پژوهشگران شناخته شده مطالعات علم و فناوری در کتاب جذابش «فلسفه مطالعات علم و فناوری» که در سال ۲۰۰۶ منتشر شد، مطالعات علم و فناوری را حوزه‌ای می‌داند که می‌کوشد همچون بسیاری از حوزه‌های جدید به پختگی و بلوغ برسد، اما ریشه‌های آن روز به روز پنهان‌تر می‌شود. وی معتقد است چنانچه چارچوب‌های فلسفی‌اش را مشخص نسازد، قطعاً هر آنچه را هم که به دست آورده، از دست خواهد داد. چون این حوزه بین‌رشته‌ای، در انواع پیش‌فرض‌های فلسفی ریشه دارد که نه تنها تاکنون تبیین نشده‌اند، بلکه بسیار هم بد فهمیده شده‌اند (رهادوست، ۱۳۸۶، ص ۲۲۹). برخی مشکلات اساسی علم‌سنجی و اختلاف نظرها درباره آن، برگرفته از همین اختلاف بنیادی در علوم است. زیرا این دشمنی و قیاس‌ناپذیری پارادایم‌ها یکی از چالش‌های اساسی سنجش و اندازه‌گیری دستاوردهای علمی در حوزه‌های مختلف است.

نتیجه‌گیری

نکته جالب و کشف مهم این نوشتار در این نکته نهفته است که علم‌سنجی در واقع برگرفته از مطالعات معرفت‌شناسی، تاریخ، فلسفه و جامعه‌شناسی علم و مفهوم علم و به خصوص رویکرد کمی نسبت به این گونه مطالعات است.^{۱۵} مفهوم علم و توصیف‌های برنال، نالیموف و پرایس از این مفهوم راه را برای مدیریت و سنجش علم باز کرد. کارهای این دانشمندان در آن دوران با دغدغه کنترل، استفاده و به طور کلی مدیریت اطلاعات علمی و دانش همراه بود.

گارفیلد (۲۰۰۷) در یک مطالعه استنادی نشان داد که به ترتیب پرایس با اختلاف زیاد و سپس مرتون و کوهن بیشترین استناد را از میان آثار علم‌سنجی تولید شده در بین سال‌های ۱۹۱۷ تا ۱۹۶۹ دریافت کرده‌اند. از این رو می‌توان این افراد را تأثیرگذارترین افراد و بنیان‌گذاران علم‌سنجی به حساب آورد.

پرایس درباره ریشه‌شناسی اصطلاح علم‌سنجی، این گونه به توسعه آن اشاره می‌کند

که:

«مطلبی که در این فصل به آن اشاره شده، احتمالاً بیشتر از دیگر مطالب دستخوش تغییر و تحول شده است. این اصطلاح که به سرعت از بوتۀ آزمایش به درآمده و موجودیتی برای خود پیدا کرده است، در ابتدا در یک کتاب مجزا (علم کوچک، علم بزرگ) رشد کرد و سپس با یک سری مقالات پژوهشی که به صورت پیوسته و سلسله‌وار و مبتنی بر محاسبه مجلات، مقالات، مؤلفان، و استنادها، منجر به کشف روش‌های کمی گوناگونی شدند، توسعه یافت. در آن زمان هیچ‌گاه از کتابشناسی‌ها و سنت‌های مخصوص کتاب‌سنجی و علم‌سنجی خبری نبود، و حتی یک ملاقات به صورت کالج نامرئی یا از سوی افرادی که روی کالج نامرئی کار می‌کردند، وجود نداشت. ... اصطلاح «علم علم» به سرعت محبوبیت بسیار بالایی کسب کرد. متأسفانه این اصطلاح که به آسانی و خرسندی توسط کسانی که بر روی تحقیقات عینی آثار علم در اجتماع کار می‌کردند، مورد استعمال قرار گرفت و مطلوبیت بالایی داشت، به سرعت ارزش خود را از دست داد و در موارد مختلف کاربردهای گوناگونی توسط استفاده‌کنندگان پیدا کرد» (دیوداتو، ۱۹۹۴).

فصل نخست کتاب پرایس (۱۹۶۳) «علم علم» نامیده شد. در مقدمه این کتاب نقل

۱۵. اهمیت این مسئله در آن است که پژوهشگر از ابتدا و در یکی از سؤالات اصلی این پژوهش به دنبال کشف رابطه علم‌سنجی با معرفت‌شناسی بوده است. اما مبانی و موقعیت علم‌سنجی هم مستلزم نگاه چند بُعدی به علم و دانش و به عبارتی معرفت‌شناسی است. این موضوع انسان را به یاد این شعر سعدی می‌اندازد که:

طوطی جانم نگر سوی لب ت بر بوی پسته آمد و بر شکر افتاد

شده است که:

«رویکرد من در ارتباط با آمار خیلی حالت ریاضی ندارد، بلکه با مسائل کلی شکل و اندازه علم و قواعد پایه کنترل رشد و رفتار در حالت کلی ... و پرداختن به علم به عنوان یک موجودیت قابل سنجش، سروکار دارد. هدف من تلاش در جهت توسعه روش‌های محاسباتی نیروی انسانی علمی، نوشتارها، اشخاص مستعد، و مقدار هزینه در مقیاس ملی و بین‌المللی است» (دیوداتو، ۱۹۹۴).

موضع رابرت مرتون در بررسی‌های جامعه‌شناختی علم، متأثر از نگرش پوزیتیویستی است (زیبا کلام، ۱۳۸۴، ص ۲۹۸). پرایس، نالیموف و دوبروف نیز که از بنیان‌گذاران رویکرد کمی در علم بودند، چنین نگرشی داشتند. این دانشمندان را می‌توان بنیان‌گذاران اصلی اندیشه علم‌سنجی دانست. پارادایم اثبات‌گرایی و تلقی تحصیل‌انگار از معرفت در علم‌سنجی هم همچون سایر حوزه‌های علوم اجتماعی و به خصوص کتابداری و علم اطلاعات، یک تلقی رایج بوده است. تلقی تحصیل‌انگار از معرفت در علم‌سنجی به این معنی است که معرفت و علم را می‌توان در قالب یک ابژه مستقل (محمل‌های اطلاعاتی) و به گونه‌ای ابژکتیو (عینی) مورد مطالعه قرار داد.

علم‌سنجی تحت تأثیر رویکردهای پوزیتیویستی و کمی در فلسفه، تاریخ و جامعه‌شناسی علم و به عبارتی مطالعات علم و کتابداری و علم اطلاعات شکل گرفته و در سطح عملی هم از دستاوردهای کتابداران و کتاب‌سنج‌ها استفاده نموده است. آن گونه که بورديو (۱۳۸۶، ص ۴۰-۴۱) ابراز می‌دارد کتاب‌سنج‌ها واقع‌گرایانی هستند که عقیده دارند جهان را می‌توان از طریق مشاهده‌گران بی‌طرف، نمونه‌برداری، شمارش و اندازه‌گیری کرد.

در طول تاریخ رویکردهای گوناگونی به علم و دانش وجود داشته است: رویکردهای اسطوره‌شناختی، هستی‌شناختی، معرفت‌شناختی، نگاه ایدئولوژیک به دانش، رویکرد روش‌شناختی و تأکید بیش از حد بر روش در مقابل مسئله و در نهایت رویکرد جامعه‌شناختی. در این بین رویکرد کمی و جامعه‌شناختی به علم و دانش و ظهور مفهوم علم سرآغاز شکل‌گیری گفتمان علم‌سنجی بوده است. یکی دیگر از مشخصه‌های اصلی علم‌سنجی، نگاه کتاب‌شناختی یا مدرک‌گرا به علم و دانش است. مسئله مهم در این جا این است که کتابداری و علم اطلاعات با رویکرد کتاب‌شناختی به مطالعه علم و دانش می‌پردازد. اهمیت این مسئله تا آن جاست که هرچند ممکن است بتوان ریشه‌های تاریخی و حتی فلسفی علم‌سنجی را در هر حوزه‌ای غیر از کتابداری و علم اطلاعات شناسایی کرد، اما باید دانست که بعد از رویکرد کمی و جامعه‌شناختی، مهم‌ترین رویکرد و خصیصه اصلی علم-

سنجی که مبتنی بر شمارش و مطالعه اسناد و مدارک و پدیدآورندگان و استفاده‌کنندگان از آنها، ارجاعات و استنادها می‌باشد، رویکردی کتاب‌شناختی است. از این رو، علم‌سنجی را می‌توان با کتابداری و علم اطلاعات همبسته و نزدیک دانست.



عناصر تأثیرگذار در روند پیدایش و گسترش علم سنجی

- مقدمه

- تقسیم‌بندی دوره‌های تاریخی پیدایش و گسترش علم سنجی

دوره اول: دوره پیدایش (از ابتدا تا پیدایش مفهوم علم سنجی در سال ۱۹۶۹)

دوره دوم: دوره گسترش (بعد از پیدایش علم سنجی)

- جمع‌بندی: شناسایی بنیان‌های تاریخی و معرفت‌شناختی و نوع معرفت در علم سنجی

مقدمه

هر یک از حوزه‌های دانش بشری بر اساس فلسفه خاصی شکل گرفته که با بررسی زمینه‌های تاریخی پیدایش و گسترش آن حوزه قابل شناسایی است. هر حوزه‌ای که بخواهد اصول و روش‌های خود را مستحکم نماید، ناگزیر باید در بنیادهای نظری و تاریخی خود کنکاش نموده؛ و مؤلفه‌های تأثیرگذار در فرایند تطور دیدگاه‌ها و عوامل و راهکارهای گسترش و احیاناً موانع پیش روی خود را شناسایی و ارائه نمایند، تا توسط پژوهشگران مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و بسط نظری آن حوزه تأمین شود. بدون چنین نگرشی، هر حوزه‌ای دچار روزمرگی شده و از اعتبار علمی خود می‌کاهد و جایگاه آن به یک کار عملی بدون پشتوانه علمی تنزل پیدا می‌کند.

تاریخ و فلسفه هر پدیده‌ای ارتباط تنگاتنگی با هم دارند. از این رو بررسی بنیان‌های فلسفی هر حوزه علمی مستلزم مطالعه زمینه‌های تاریخی شکل‌گیری آن حوزه به حساب می‌آید. نگرش تاریخی تنها به زمینه‌های تکوین یک حوزه بسنده نمی‌کند، بلکه سیر تطور اندیشه‌ها و تحولاتی که در هر دوره تاریخی در یک حوزه علمی روی می‌دهد و عواملی که باعث گسترش یا مانع توسعه یک حوزه علمی می‌شوند نیز در یک رویکرد تاریخی قابل بررسی است. از این رو، مداومت و پی‌گیری در مطالعه روند تاریخی و تأمل در سیر اندیشه‌های یک حوزه، نقاط عطف و پستی و بلندی‌های نظری و عملی یک حوزه را نمایان خواهد ساخت؛ و امکان طبقه‌بندی مفاهیم و حتی انشقاق و زایش اندیشه‌های نوین دیگر از دل حوزه‌ای که از نظر تاریخی محصول کوشش‌ها و نیازمندی‌های دوران‌های گذشته جوامع بشری است، در دوران‌های بعدی نوید خواهد داد. پس محدوده تفسیر و تحلیل روندهای تاریخی گاه به مدت‌ها قبل از پیدایش یک حوزه علمی و زمینه‌های ظهور آن باز می‌گردد. در هر حال، حرکت در زوایای تاریخ و ابعاد عرضی تاریخ (ابعاد جامعه-شناختی)، شناسایی دقیق‌تر روندهای تاریخی و تأمل کل‌نگر در پستی و بلندی‌های منحنی تاریخی، از پیش از ظهور تا زمان کنونی در هر رشته علمی، کاری است که در یک نگرش تاریخی-فلسفی (معرفت‌شناختی) صورت واقعی به خود می‌گیرد. از سوی دیگر، هنگامی که فلسفه (معرفت‌شناسی) نیز در کنار این منظر تاریخی قرار می‌گیرد؛ یک نگرش جامع از کلیت یک حوزه علمی از ابتدا تا حال حاصل می‌شود که از این منظر می‌توان روندهای جاری و آینده یک رشته را شناسایی نموده و هم‌راستا با آنها به برنامه‌ریزی و عمل پرداخت.

جان کلام این که، با شناسایی و تحلیل مؤلفه‌های تأثیرگذار در فرایند پیدایش و تطور حوزه علم سنجی و تحلیل تاریخی، معرفت‌شناختی، جامعه‌شناختی، و کتاب‌شناختی این حوزه تا زمان حال، دیدگاه جامع‌تری نسبت به این حوزه شکل خواهد گرفت و ابعاد این حوزه بیشتر نمایان خواهد شد. به طوری که تک تک این مؤلفه‌ها را می‌توان موضوعاتی پژوهشی فرض کرد که پژوهشگران می‌توانند به توسعه آن بپردازند. به علاوه، نوعی تغییر و تحول در پارادایم‌های اساسی این حوزه قابل ردیابی است. این هم موضوعی است که در حوزه علم سنجی مورد غفلت واقع شده و نیاز به کنکاش بیشتر دارد. در نهایت، شناخت گذشته و تحلیل موقعیت کنونی، چراغی فرا راه برنامه‌های آینده و راهکارهایی برای رویارویی با موقعیت‌های پیش رو فراهم می‌نماید. وجود یک چشم‌انداز روشن و امیدوارکننده از آینده باعث ایجاد انگیزه و تحرک بیشتر در بین پژوهشگران این حوزه خواهد شد.

تقسیم‌بندی دوره‌های تاریخی پیدایش و گسترش علم سنجی

با یک رویکرد کلی، جامع، و تاریخی، حوزه علم سنجی در قالب دو دوره زیر قابل بررسی است:

- دوره اول: که در اینجا به اختصار دوره پیدایش نامیده شده، از ابتدا تا پیدایش مفهوم کتاب‌سنجی و علم سنجی در سال ۱۹۶۹ را شامل می‌شود؛ و
- دوره دوم: دوره گسترش بعد از پیدایش مفهوم علم سنجی است که تا دوره معاصر ادامه دارد.

دوره اول: دوره پیدایش (از ابتدا تا پیدایش مفهوم علم سنجی در سال ۱۹۶۹)

مفاهیم و مؤلفه‌های تأثیرگذار در این دوره شامل موارد زیر است:
 استناد و تاریخچه آن؛ کتاب‌شناسی آماری؛ قواعد پایه و مطالعات اولیه (مبانی)؛ علم-زدگی و علم‌گرایی؛ استفاده از ریاضیات و روش‌های آماری و کمی؛ نظریه کتابخانه‌سنجی؛ جنگ جهانی دوم؛ انفجار اطلاعات؛ سنجش و اندازه‌گیری؛ مسائل کتابداری و علم اطلاعات؛ پیدایش مفاهیم کتاب‌سنجی و علم سنجی. در ادامه تک تک این موارد به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرند.

استناد و تاریخچه آن

بهره‌گیری از آثار دیگران برای تولید اثری جدید، پیشینه‌ای به قدمت علم دارد و استناد به این آثار، هم عمر تالیف است (حری و شاه‌بداغی، ۱۳۸۵، ص ۹). گونه‌ای از مطالعات استنادی و کتاب‌سنجی، ریشه در تاریخ ادیان دارد. این روش‌ها هر چند در قالب اصطلاحاتی چون کتاب‌سنجی، علم‌سنجی، اطلاع‌سنجی و نظایر آن به کار نرفته، اما در متون مذهبی و ادیان مختلف نوعی از استناد همچنان وجود داشته؛ به طوری که این نکته در دین اسلام در قالب علم حدیث و حلقه‌های استناد در مقاله‌ای از حُرّی (۱۳۶۲) با عنوان «تحلیل استنادی و شباهت‌های آن با علم الحدیث» مورد توجه قرار گرفته است. وی معتقد است پیشینه استناد یا اسناد را باید در قرون اولیه هجری قمری و در علم حدیث جست‌وجو کرد.

شاپیرو (۱۹۹۲) خاطر نشان می‌کند که سنت‌های رایج کتاب‌سنجی که از سال‌ها قبل وجود داشته، از چشم تاریخ‌نگاران علم اطلاعات به دور مانده یا نادیده گرفته شده است؛ به طوری که استفاده از نمایه‌های استنادی به سال ۱۷۴۳ میلادی بر می‌گردد که به منظور تدوین مراعات حقوقی مورد استفاده بوده‌اند. وی تصریح دارد که شمارش انتشارات در نوشته‌های سنتی حقوقی، حداقل از سال ۱۸۱۷ میلادی سابقه داشته است. حتی وین برگ^۱ (۱۹۹۷) نشان داد که تاریخچه نمایه‌های استنادی زبان عبری (یهودی) به قرن دوازدهم میلادی بر می‌گردد.

کتابشناسی آماری

روش‌های نوین کتاب‌سنجی از بیش از صد سال پیش به این سو به اشکال مختلف مورد استفاده قرار گرفته است (پریچارد و ویتینگ^۲، ۱۹۸۱). سن‌گوپتا (۱۹۹۲) عقیده دارد، کمپل^۳ (۱۸۹۶) اولین کسی است که با استفاده از روش‌های آماری به مطالعه پراکندگی موضوعی انتشارات پرداخته است. بررسی‌های وی اگرچه تحت عنوان کتاب‌سنجی نبوده، اما می‌توان آن را نمونه‌ای از کتاب‌سنجی دانست. نوشته قدیمی دیگر در این زمینه، اثر کول و ایلز (۱۹۱۷) است. کول و ایلز رشد متون «آناتومی تطبیقی» را که در طول سال‌های ۱۸۵۰ تا ۱۸۶۰ چاپ و منتشر شده بود را با استفاده از روش‌های کتاب‌شناسی آماری و بر

1. Weinberg
2. Prichard and Wittig
3. Campbel

اساس استادهای کتاب‌شناختی مطالعه کردند. به دنبال آن در سال ۱۹۲۳ فردی به نام هولم در دانشگاه کمبریج، پژوهش‌های این دو پژوهشگر را «کتاب‌شناسی آماری» نامید. هولم (۱۹۲۳) همچنین با استفاده از روش کتاب‌شناسی آماری و تحلیل آماری توضیح داد که چگونه با شمارش اسناد و مدارک، می‌توان روند تحولات تاریخی علم و فناوری را نمایان‌تر کرد (نقل در: عصاره، ۱۳۷۶ ب، ص ۶۷). وی اولین شخصی بود که از واژه کتاب‌شناسی آماری استفاده کرد و به منظور ارزیابی کمی رشد مواد علمی و مطالعه میزان رشد و توسعه تمدن جدید، این اصطلاح را به کار برد. از آن پس، آمارهایی که به عنوان وسیله اندازه‌گیری به کار گرفته شدند با اصطلاح کتاب‌شناسی آماری شناخته شدند. یک نمونه مهم دیگر در تاریخ پیدایش و گسترش این حوزه، تحلیل آماری گراس و گراس^۴ (۱۹۲۷) بود. تحلیل آماری آنان در علم شیمی، نخستین تحلیل استنادی مدارک موجود بود، این یک روش خلاقانه به حساب می‌آمد، زیرا تا پیش از این، تحلیل‌ها بر مبنای مجلات دریافتی صورت می‌گرفت، اما آنان از نشریات ادواری گذشته به عنوان منابع و مآخذ در مجموعه استادهای رشته شیمی استفاده کردند.

قواعد پایه و مطالعات اولیه (مبانی)

لوتکا (۱۹۲۶) در یک مطالعه پیشرو، توزیع فراوانی تولیدات علمی را مورد بررسی قرار داد. وی دریافت که تعداد اندکی از پدیدآورندگان تعداد زیادی از نوشته‌ها را تولید می‌کنند. حدود ۶۰ درصد از پدیدآورندگان، هر یک فقط یک نوشته تولید می‌کنند و ۴۰ درصد بقیه از قاعده لوتکا پیروی می‌کنند. هشت سال بعد از لوتکا، بردفورد (۱۹۳۴) توزیع فراوانی مقالات در مجلات را مورد مطالعه قرار داد.

زیف (۱۹۴۹) یکی از قوانین پراهمیت در کتاب‌سنجی و زبان‌شناسی کمی را فرمول‌بندی کرد که از مطالعه فراوانی کلمات در یک متن مشتق شده است. وی همچنین دریافت که میان طول واژه‌ها و فراوانی آنها در یک متن، رابطه معکوس وجود دارد.

به دنبال این مطالعات، پرایس (۱۹۶۳) در کتاب «علم کوچک، علم بزرگ» که یک اثر پایه در علم اطلاعات است، برای نخستین بار با استفاده از داده‌های آماری و به گونه‌ای عینی، پدیده رشد تصاعدی متون را به تصویر کشید. وی نشان داد که بین سال‌های ۱۶۶۰ یعنی از زمان پیدایش مجله‌های علمی تا ۱۹۶۰، یعنی هنگام نگارش کتاب پرایس، تعداد

مقاله‌های علمی، هر پانزده سال دو برابر شده بود. یعنی اگر در سال ۱۶۶۰، در یک موضوع معین فقط یک مقاله وجود داشت، در سال ۱۹۷۷، این تعداد به ۲/۳ میلیون مقاله می‌رسید. مطالعه گافمن و نویل^۵ (۱۹۶۴) هم بر روی چگونگی اشاعه بیماری‌های واگیر و ارائه «نظریه واگیری ارتباطات» در سیر تاریخی این حوزه قابل تامل است.

علم‌زدگی و علم‌گرایی

در دهه‌های ۱۹۵۰-۱۹۶۰ علم‌زدگی شدیدی در حوزه‌های مختلف رواج یافت. تعریف علم در این دوره بسیار محدود بود. علم در این دوره به معنای کمیت‌های قابل سنجش و قابل بازآفرینی بود و فقط یافته‌هایی که قابل تکرار و سنجش مجدد بودند، علم نامیده می‌شدند. «روش پژوهش علمی» با اعداد و ارقام و تحلیل‌های آماری و ریاضی شناخته می‌شد و تحقیق علمی به پژوهشی اطلاق می‌شد که در آن، روش‌های مذکور به کار گرفته شده بود. رویکرد کمی نسبت به مطالعه ارتباط علم و جامعه که توسط پرایس مطرح شده، تحت تأثیر علم‌گرایی در این دوره بوده است. به دنبال این طرز تفکر، مباحث جدیدی با پسوند «سنجی» در علوم مختلف ظهور یافت. در علمی مانند جامعه‌شناسی، زیست‌شناسی و اقتصاد، زیرشاخه‌هایی مانند جامعه‌سنجی، زیست‌سنجی، اقتصادسنجی به وجود آمد. کتابداری و علم اطلاعات نیز از این روند برکنار نماند و شاخه‌هایی چون کتابخانه‌سنجی، کتاب‌سنجی و علم‌سنجی، در این دوره شکل گرفتند و به دنبال آن در دوره‌های بعدی مفاهیم اطلاع‌سنجی، مجازسنجی، وب‌سنجی، شبکه‌سنجی و غیره پا به عرصه وجود نهادند.

استفاده از ریاضیات و روش‌های آماری و کمی

هر جا که قوانین عام حاکم باشند، ریاضیات نیز قدم به میدان می‌گذارد. نظام ارزشیابی نیز یکی از نظام‌های بسیار پیچیده‌ای است که برای شناسایی آن باید از هر نوع ابزاری و از جمله ریاضیات سود برد. از قرن هفدهم، دکارت (۱۵۹۶-۱۲۵۰م.) بنیان‌گذار فلسفه جدید به ریاضیات رغبت زیادی نشان داد. او در ریاضیات، نظام معرفت‌یابی را می‌دید که در سایر حوزه‌ها وجود نداشت. از این رو در این اندیشه بود که باید بتوان جهان را با همان روش‌هایی درک کرد که از اصول موضوع ریاضی درک می‌شود. دکارت می‌خواست فلسفه

را به گونه‌ای بازنویسی کند و نظام معرفت را طوری بر بنیاد اصول موضوع تردید ناپذیر بنا سازد که گویی ریاضیات است (هالینگ دیل، ۱۳۸۱، ص ۱۷۴). این اندیشه‌ها در قرون بعد هم ادامه یافت. به طوری که امروزه ریاضیات و روش‌های آماری در تمام علوم و دانش‌ها کاربرد دارند.

تحت تاثیر دیدگاه‌های فوق از اوایل قرن بیستم، جامعه‌شناسان فصل جدیدی در روش پژوهش در علوم اجتماعی باز کردند و از روش‌های آماری به منظور گردآوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده کردند. استفاده از روش‌های آماری با اقبال دانشمندان و پژوهشگران روبرو شد، به طوری که امروزه روش‌های تجزیه و تحلیل آماری و ریاضی در همه علوم کاربرد دارند و به عنوان ابزارهای کلیدی مطالعات و پژوهش‌های توسعه‌ای و آینده‌نگر به حساب می‌آیند. متخصصان کتابداری و علم اطلاعات هم در ارزیابی و سنجش کمی فعالیت‌ها و خدمات کتابداری و علم اطلاعات از این روش استفاده کردند. به این منظور، آنان با تهیه جداول و آمارهایی، به ویژه در زمینه امانت، تعداد کتاب‌های امانت گرفته شده، جنسیت امانت گیرندگان، نوع کتاب‌های امانت گرفته شده و غیر آن راه تعیین می‌کردند. عصاره (۱۳۸۰، ص ۹۴) یادآوری می‌کند روش‌های کتاب‌سنجی در حوزه کتابداری و اطلاع‌رسانی از ساده‌ترین شکل، شامل جمع‌آوری آمار و ارقام به منظور ارزیابی خدمات کتابخانه و کتابداری مانند تهیه آمار و ارقام از تعداد کتاب‌ها، عناوین نشریات ادواری، تعداد کتاب‌های به امانت رفته، تعداد مراجعان به کتابخانه و غیره تا پیشرفته‌ترین روش‌های آن، پیشینه‌درازی دارد.

به علاوه، انفجار اطلاعات که در اواخر قرن بیستم نمود بیشتری یافت و رشد تصاعدی متون را در پی داشت، فرصت مطالعه و فراگیری کل دانش یک حوزه علمی را از توان یک فرد و حتی یک گروه، خارج ساخت، که به تبع آن ارزیابی متون یک یا چند حوزه علمی نیز بدون استفاده از شاخص‌های کمی، تقریباً غیرممکن شد. به همین دلیل دانشمندان به منظور ارزیابی متون علمی به روش‌های کمی روی آوردند (عصاره، ۱۳۷۶، ص ۶۲-۶۳).

نظریه کتابخانه‌سنجی

در سال ۱۹۴۸ در کنفرانس اسلیب که در کشور اسپانیا برگزار شد، رانگاناتان توصیه کرد که همان گونه که اندازه‌گیری‌های کمی در دیگر موضوعات مثل پزشکی، اقتصاد،

روانشناسی و غیره به کار گرفته می‌شود، در ارتباط با فعالیت‌ها و خدمات کتابخانه هم استفاده از مفاهیم آمار و ریاضی ضروری است. وی اصطلاح «کتابخانه‌سنجی» را برای این مفهوم به کار برد (سن‌گوپتا، ۱۹۹۲).

جنگ جهانی دوم

مطالعات کتاب‌سنجی از نظر تاریخی ابتدا بر روی متون علوم فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی صورت گرفته است؛ این مسئله به فعالیت‌های علمی گسترده و خارق‌العاده در زمینه پیشرفت محرمانه بمب اتم بازمی‌گردد. به همین سبب، این فعالیت‌ها با اشاعه اطلاعات معمول پس از جنگ جهانی دوم آغاز می‌شود. کاربردهای فراوان صنعتی و تجاری انرژی هسته‌ای و تأمین منابع مالی به صورت سخاوتمندانه سبب افزایش روزافزون پژوهش‌ها شد. در نتیجه رشد متون علمی به سرعت افزایش یافت و مشکلات ذخیره و دسترسی به اطلاعات را وخیم‌تر کرد. از این رو، بروز چنین مشکلاتی و نیز مسئله لزوم روزآمد بودن و حجم رو به رشد دانش نوین، هم میزان تولید و هم کیفیت پژوهش‌های دانشمندان را مورد تهدید قرار داد. نیاز تاریخی به مطالعه کمی اطلاعات از این زمان ظهور یافت (پائو، ۱۳۷۹، ص ۳۹).

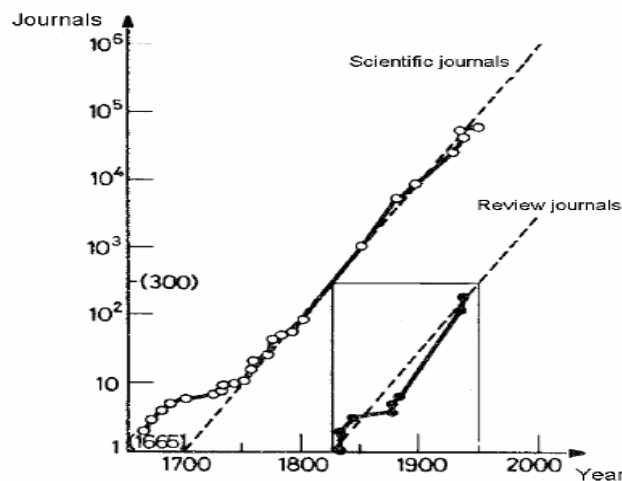
تاریخ پیدایش و گسترش علم و فناوری گواه آن است که نیازهای نظامی و سیاسی در سال‌های پایانی جنگ دوم جهانی، چه فشارهایی را در جهت تسریع پژوهش برای ساختن بمب اتم وارد کرد و دستاوردهای جنبی این عملیات، مانند دستاوردهای علمی دوران مسابقه تسلیحاتی تسخیر فضا چه تأثیرات شگرفی بر پیشرفت دانش داشته‌اند (طاهری، ۱۳۸۳؛ در کوهن، ۱۳۸۳ ص ۵۲). اهمیت مسائل نظامی در شکل‌گیری فعالیت‌های علمی و فنی تا آن جاست که برنال (۱۳۵۴) از جنگ به عنوان منبع جاودانه اختراع یاد می‌کند.

انفجار اطلاعات و رشد تصاعدی متون

پدیده انفجار اطلاعات و غلبه فعالیت‌ها و خدمات اطلاعاتی بر فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی و دیگر انواع فعالیت‌ها، در قرن بیستم، از یک سو دانش پژوهان را در دسترسی به سیل عظیم اطلاعات علمی با مشکل مواجه ساخت و از طرف دیگر متخصصان حوزه کتابداری و علم اطلاعات را که موظف به تسهیل دسترسی به اطلاعات و دانش بودند، با دشواری روبرو کرد. اما سؤال مشترکی که پدیده انفجار اطلاعات در برابر

این دو گروه قرار داد این بود که چگونه می‌توان رابطه مؤثری میان اقیانوس دانش مکتوب و استفاده‌کنندگان از آن برقرار کرد (دیانی، ۱۳۷۹، ص ۴۷-۴۸). به هر حال، انفجار اطلاعات تبعات مثبت و منفی بسیاری داشت. فراوانی و تنوع اطلاعات از پیامدهای مثبت آن بود. در حالی که آلودگی و نابسامانی اطلاعات باعث سردرگمی جستجوگران اطلاعات شد.

درک دو سولا پرایس که از او به عنوان پدر علم‌سنجی یاد می‌شود (ویکی‌پدیا، ۲۰۰۶)، هنگامی که به عنوان معلم ریاضیات کاربردی در کالج رافلز تدریس می‌کرد، فرمولی برای محاسبه رشد تصاعدی علم و نیز محاسبه نیم عمر مقالات علمی ابداع کرد که نقش چشم‌گیری در شکل‌گیری و گسترش حوزه علم‌سنجی داشت (فرنر، ۱۳۸۳، ص ۶۳). رشد تصاعدی مجلات علمی در نمودار شماره ۱ به خوبی نمایان شده است.



نمودار ۱: رشد تصاعدی متون علمی (برگرفته از گلنزل، ۲۰۰۳).

سنجش و اندازه‌گیری

مشاهده، اندازه‌گیری و تعیین ویژگی‌ها و خواص کمی در پژوهش‌های علمی از عناصر بنیادی به حساب می‌آیند. هر چند اندازه‌گیری در علوم رفتاری در اواخر قرن نوزدهم معمول و متداول شد، اما پیشینه اندازه‌گیری در علوم طبیعی به زمان‌های دور برمی‌گردد (کومار^۷، ۱۳۸۱).

6. Raffles

7. Kumar

اندیشه «اندازه‌گیری» یا کمی کردن مفاهیم کیفی، متأثر از رویکردهای پوزیتیویستی است که در دوره‌ای خاص (دهه ۱۹۳۰-۱۹۶۰) وارد حوزه اندیشه‌های علوم اجتماعی و به ویژه علم اطلاعات شد. علم اطلاعات در آن دوره به گفته هریس^۱ (۱۳۷۲)، گرفتار افسون پوزیتیویسم شده بود که اندیشه غالب در علوم اجتماعی محسوب می‌شد. چنین زمینه مساعدی سبب شد تا صاحب‌نظران سایر حوزه‌ها و به ویژه ریاضیات، شاخص‌های اندازه‌گیری خود را وارد این علم کنند. اوج تأثیرگذاری این اندیشه‌ها و رویکردها را می‌توان در نظریه ارتباطات شانون یافت. پیشنهاد دهندگان نظریه ریاضی اطلاعات یا ارتباطات، نگران عناصر معنایی و محتوایی نبودند، بلکه آنچه برای آن‌ها اهمیت داشت، ارائه فرمولی قابل دفاع برای اندازه‌گیری آن چیزی بود که آنها آن را اطلاعات می‌نامیدند. از طرفی در درون حوزه علم اطلاعات هم گروهی که چشم به راه انگاره‌هایی علم‌پسند و پیوسته در جستجوی شاخص‌هایی عینی بودند، از این نظریه استقبال کردند و آن را در عرصه‌های گوناگون پژوهشی به کار گرفتند. هر چند بعدها طرفداران ابعاد معناشناختی اطلاعات بر این شاخص‌ها خرده گرفتند و خود شاخص‌های کمی دیگری پیشنهاد کردند که از لحاظ روش‌شناختی متفاوت بود، اما در نهایت این رویکرد، صبغای پوزیتیویستی داشت و مبنای تمامی آنها پیش‌فرض واحدی بود و آن این که اطلاعات قابل اندازه‌گیری است. این قابلیت سنجش و اندازه‌گیری که بر گرفته از رویکردهای پوزیتیویستی حاکم بر اندیشه‌های آن دوره خاص بود، باعث شد که تنها بر سر تعریف اطلاعات اختلاف نظر باشد، اما نفس اندازه‌گیری مورد قبول بماند. در نتیجه دو نوع کلی اندازه‌گیری به عنوان الگوها و معیارهای مناسب برای سنجش اطلاعات رونق یافت، یکی اندازه‌گیری ریاضی که مبتنی بر نظریه شانون بود و دیگری اندازه‌گیری معنایی براساس نظریه شرایدر (حری، ۱۳۸۷، ص ۲۹-۲۸). این اندیشه در تکوین و توسعه حوزه علم‌سنجی از جایگاه خاصی برخوردار است.

مسائل کتابداری و علم اطلاعات

مسئله اصلی در حوزه کتابداری و علم اطلاعات، مطالعه و بررسی راهکارهای ایجاد پیوند میان دانش مضبوط و ذهن انسان است (حری، ۱۳۸۵). این مسئله، نقطه اتصال موضوعات ظاهراً پراکنده‌ای است که در دامنه کتابداری و علم اطلاعات وجود دارند. در این حوزه، این سؤال وجود داشته و دارد که دانش چگونه انتقال می‌یابد و چگونه جذب و

استفاده می‌شود. در این زمینه، مطالعات زیادی صورت گرفته است. مطالعه گافمن و نویل (۱۹۶۴) بر روی چگونگی اشاعه بیماری‌های واگیر، و ارائه «نظریه واگیری ارتباطات» یک نمونه از این مطالعات است. این دو برآنند که اشاعه اندیشه‌های علمی را می‌توان به منزله فرایندی مشابه با انتقال بیماری‌های واگیر، تبیین کرد. دشواری درک چگونگی تولید، انتقال، جذب و استفاده از اطلاعات و به طور کلی فرایند انتقال اطلاعات، باعث شده رویکردهای مختلفی نسبت به این موضوع در حوزه کتابداری و علم اطلاعات مورد توجه قرار گیرد. یکی از این رویکردها که در کتابداری و علم اطلاعات به عنوان رویکرد شناختی^۹ معروف است، سعی دارد با مطالعه چگونگی فعالیت ذهن در جذب اطلاعات، به بررسی چگونگی انتقال اطلاعات بپردازد. از دیگر رویکردهای موجود در کتابداری و علم اطلاعات، که ریشه در رویکردهای معرفت‌شناختی دارند، رویکرد فیزیکی^{۱۰}، رویکردهای مختلف کاربرمدار، نظام‌مدار، سندمدار (شامل کتاب‌سنجی، علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی) و دیدگاه التقاطی است (یورلند، ۲۰۰۰). به هر حال روش‌های بنیادین و فلسفی گوناگونی برای مطالعه ماهیت و فرایند انتقال اطلاعات وجود داشته و دارد، به طوری که بیتس^{۱۱} (۲۰۰۵) در مقاله‌ای با عنوان «مقدمه‌ای بر فرانظریه‌ها، نظریه‌ها و الگوها» که توسط نگارنده به فارسی ترجمه شده است، سیزده رویکرد فرانظری را در کتابداری و علم اطلاعات معرفی نموده است (بیتس، ۱۳۸۷، ص ۲۷۵-۲۹۷). هدف تمامی این رویکردها تسهیل دسترسی به اطلاعات و بازیابی اطلاعات مرتبط با نیاز استفاده‌کنندگان است. مطالعات ادامه دارد، و این سؤال همچنان وجود دارد که الگوی واقعی تولید، توزیع و استفاده از اطلاعات چگونه است؟ رویکرد علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی (رویکرد سندمدار یا مدرک‌گرا) یکی از مهمترین روش‌های پاسخگویی به این سؤالات است که سعی دارد با استفاده از روش‌های کمی به مطالعه چگونگی انتقال اطلاعات بپردازد.

پیدایش مفاهیم کتاب‌سنجی و علم‌سنجی

از زمان پیدایش علم و بهره‌گیری افراد بشر از دانش یکدیگر، استناد به آثار دیگران رواج یافت. بی‌شک مطالعات استنادی و تحلیل استنادی یکی از مهمترین موضوعات مورد توجه در این حوزه‌هاست که ریشه تاریخی درازی دارد. اما تاریخچه این مفاهیم به شکل

9. Cognitive Approach
10. Physical Paradigm
11. Bates

امروزین به قرن نوزدهم بر می‌گردد. مقتضیات و مؤلفه‌های شکل‌دهنده جوامع صنعتی و مدرن، انفجار اطلاعات و رشد تصاعدی متون، مشکلات دسترسی به اطلاعات مورد نیاز از میان حجم عظیم اطلاعات، رویکرد فلسفی کمی‌گرا و تجربه‌گرایانه و به کارگیری روش‌های آماری و ریاضی در علوم اجتماعی، و دیگر دلایلی که به آنها اشاره شد، حوزه‌های جدیدی از دانش را به وجود آورد که هر چند به خاطر تفاوت در زاویه نگرش و رویکرد پژوهشگران در محیط‌های جغرافیایی، فرهنگی و علمی (علوم طبیعی و اجتماعی) مختلف، برخی مفهوم کتاب‌سنجی (۱۹۶۹) را برای توصیف آن به کار بردند و تعدادی آن را با اصطلاح علم‌سنجی (۱۹۶۹) و اطلاع‌سنجی (۱۹۷۹) معرفی نمودند، اما به هر حال شباهت و نزدیکی اهداف و موضوعات مورد توجه پژوهشگران این حوزه‌ها، پیوستگی بالای ریشه‌های فلسفی و تاریخی آنها را نشان می‌دهد.

دوره دوم: دوره گسترش (بعد از پیدایش کتاب‌سنجی و علم‌سنجی)

دوره دوم مطالعه تاریخی، معرفت‌شناختی، جامعه‌شناختی و کتابشناختی علم‌سنجی با پیدایش اصطلاحات کتاب‌سنجی و علم‌سنجی، در سال ۱۹۶۹ شروع می‌شود که حوزه علم‌سنجی به عنوان یک روش متداول در سنجش و ارزیابی علم، پژوهش و فناوری معرفی و در دهه‌های بعد، ابعاد متنوع و گسترده‌ای پیدا کرد. خاستگاه اصلی این دوره اتفاقاتی است که در آن زمان روی داد. مفاهیم و مؤلفه‌های مورد بررسی در این دوره شامل موارد زیر است:

- تداوم رویکردهای معرفت‌شناختی تجربه‌گرایانه و پوزیتیویستی
- مسائل اقتصادی و تحولات وسیع سیاسی - اجتماعی
- تحول در مفاهیم و واژگان
- ۱. کتاب‌سنجی، ۲. علم‌سنجی، ۳. اطلاع‌سنجی، و ۴. وب‌سنجی.
- گسترش حجم، دامنه و کیفیت پژوهش‌های حوزه علم‌سنجی
- ۱. افزایش حجم پژوهش‌ها در حوزه علم‌سنجی، ۲. گسترش دامنه پژوهش‌ها به کشورهای در حال توسعه: سابقه مطالعات در ایران، ۳. استفاده از این روش‌ها در تمام علوم، و ۴. ارتقاء کیفیت پژوهش‌ها.
- نهادینه شدن علم‌سنجی
- ظهور پایگاه‌های اطلاعاتی، اینترنت و شبکه جهانی وب

○ توسعه قواعد

○ بهترین گزینه و راهکار موجود

تداوم رویکردهای معرفت‌شناختی تجربه‌گرایانه و پوزیتیویستی

به دلیل تشریح مفصل این موضوع در بخش‌های دیگر این کتاب و نیز تحلیل تاریخی، معرفت‌شناختی، جامعه‌شناختی و کتاب‌شناختی پیدایش و گسترش علم‌سنجی در قسمت پایانی این فصل، در این مورد از اطاله کلام خودداری می‌شود.

مسائل اقتصادی و تحولات وسیع سیاسی-اجتماعی

ریشه تمامی مسائلی که از اواسط قرن بیستم به بعد روی داد را می‌توان در دگرگونی‌ها و تحولات وسیع اجتماعی، سیاسی، و به ویژه اقتصادی در آن دوره دانست. بسیاری از نوآوری‌های علمی و فناورانه، پیامد مستقیم جنگ جهانی دوم بود که پس از پایان جنگ، رشد شتابنده‌ای یافت. جنگ و بحران‌های اقتصادی از مهمترین عوامل تحولات علمی و ظهور حوزه‌های جدید علمی بودند. بحران‌های نفتی سال‌های ۷۴-۱۹۷۳ و مشکلات ناشی از تورم و بیکاری در اروپا، ارزشیابی‌های علمی و پژوهشی را ضروری ساخت. در شرایط سخت اقتصادی، مطالعه و بررسی الگوهای هزینه و مصرف یک امر معمولی و واجب است. این مسئله در دهه ۱۹۸۰ در تمام ابعاد اقتصادی مورد توجه قرار گرفت و به بخش‌های علمی و پژوهشی هم تسری یافت. شناسایی اولویت‌های پژوهشی و لزوم صرف هزینه تنها برای موارد ضروری، زمینه را برای اصلاح روش‌های انجام پژوهش و اثربخشی بیشتر پژوهش‌های علمی در راستای توسعه کشورها فراهم ساخت (زلفی گل و بختیاری، ۱۳۸۶). از این رو، برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری و تعیین راهبردها در حوزه علم، پژوهش، فناوری و نوآوری برای دولت‌ها اهمیت زیادی پیدا کرد.

تحول در مفاهیم و واژگان

یکی از نشانه‌های تحول و رشد حوزه علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی، تحول در مفاهیم و واژگان بود که با کتابشناسی آماری و آمار در کتابشناسی شروع شد، و سپس ابداع مفاهیم کتابخانه‌سنجی، کتاب‌سنجی، علم‌سنجی، اطلاع‌سنجی، انفورماتیک، وب‌سنجی و سایبرسنجی را به دنبال داشت.

۱. کتاب‌سنجی و گسترش آن

همان‌طور که ذکر شد، کتاب‌سنجی تا پیش از سال ۱۹۶۹، کتاب‌شناسی آماری نامیده می‌شد. واژه «کتاب‌سنجی» در ۱۹۶۹ میلادی، توسط پریچارد به کار برده شد. پریچارد عقیده داشت که اصطلاح کتاب‌شناسی آماری مبهم است، زیرا این عبارت ممکن است به تجزیه و تحلیل آماری کتاب‌شناسی‌ها و یا کتاب‌شناسی‌ها در آمار تعبیر شود. بنابراین واژه کتاب‌سنجی به مراتب بهتر و جامع‌تر از واژه کتاب‌شناسی آماری، گویای استفاده از ریاضیات و روش‌های آماری در تحلیل و سنجش کمی جنبه‌های مختلف کتابداری و علم اطلاعات است (عصاره، ۱۳۷۶ ب، ص ۶۷-۶۸). از این رو، تحلیل آماری متون علمی، تقریباً از حدود چهل سال پیش با عنوان کتاب‌سنجی نامیده می‌شود.

در سال ۱۹۶۹ رانگانانان در مقاله‌ای که برای سمینار سالیانه مرکز آموزش و تحقیقات مدارک (دی. آر. تی. سی) ارسال کرد، نحوه به کارگیری ریاضیات و آمار در فعالیت‌ها و خدمات کتابخانه را با ذکر چند نمونه توضیح داد. آلن پریچارد هم در همان سال (۱۹۶۹)، به منظور روشن نمودن و توصیف کلیه مطالعاتی که با استفاده از مدل‌های کمی، ریاضیات و آمار، روی فعالیت‌ها و عملیات کتابخانه‌ها صورت می‌گرفت، اصطلاح «کتاب‌سنجی» را به کار برد (سن‌گوپتا، ۱۹۹۲).

ابداع اصطلاح کتاب‌سنجی بیش از هر کس دیگری به پریچارد (۱۹۶۹) نسبت داده شده است. نویسندگانی که ابداع واژه کتاب‌سنجی را به پریچارد نسبت می‌دهند عبارتند از: (فیرثورن^{۱۲}، ۱۹۶۹؛ لاوانی^{۱۳}، ۱۹۸۱؛ هرتزل^{۱۴}، ۱۹۸۷؛ وایت و مک کین^{۱۵}، ۱۹۸۹؛ ساپر^{۱۶} و دیگران، ۱۹۹۰؛ خورشید و سحایی^{۱۷}، ۱۹۹۱). این در حالی است که ویلسون^{۱۸} (۱۹۹۵) خاطر نشان می‌کند که عبارت کتاب‌سنجی، ریشه فرانسوی دارد. فونسکا^{۱۹} (۱۹۷۳) در انتقاد از گرایش نویسندگان انگلیسی زبان نسبت به نادیده گرفتن آثار زبان رومی، استفاده از معادل فرانسوی عبارت **Bibliometrie** توسط پل اوتله^{۲۰} را در سال ۱۹۳۴ در کتاب او

-
12. Fairthorne
 13. Lawani
 14. Hertzal
 15. White and McCain
 16. Soper
 17. Khorshid and Sahai
 18. Wilson
 19. Fonseca
 20. Paul Otlet

با عنوان «رسالة سندپردازی: نظر و عمل در کتابشناسی»^{۲۱}، در صفحات ۱۳ تا ۲۲، نشان می‌دهد (هود و ویلسون، ۲۰۰۱، ص ۲۹۲-۲۹۳).

هر چند اوتله این اصطلاح را در سال ۱۹۳۴ به کار گرفته بود، اما به هر حال پریچارد مفهوم این واژه را روشن نموده و آن را در سطحی وسیع معرفی نمود. به طوری که تا سال ۱۹۷۰، کتاب‌سنجی یک سرعنوان پذیرفته شده در دو حوزه نوشته‌های مربوط به کتابخانه و چکیده‌نامه کتابداری و علم اطلاعات شد (پریتز^{۲۲}، ۱۹۸۴) و تا سال ۱۹۸۰ در سرعنوان موضوعی کتابخانه کنگره جای خود را باز کرد (برودوس، ۱۹۸۷، به نقل از: هود؛ ویلسون، ۲۰۰۱، ص ۲۹۳).

۲. علم سنجی

هر چند مطالعات استنادی و موضوعاتی مانند کتابشناسی آماری، مدت‌ها قبل از پیدایش علم‌سنجی مطرح شده بودند، اما مفهوم علم‌سنجی با ظهور این اصطلاح در سال ۱۹۶۹ در شوروی سابق و سپس انتشار مجله علم‌سنجی در سال ۱۹۷۸ رواج یافت. در مورد این که چه کسی نخستین بار اصطلاح علم‌سنجی را وضع کرده است، اختلاف نظر وجود دارد. سن‌گوپتا (۱۹۹۲) عقیده دارد این علم در شوروی سابق پدید آمده و کشورهای اروپای شرقی، به ویژه مجارستان از این روش برای اندازه‌گیری کمی علوم در سطوح ملی و بین‌المللی در مؤسسات دولتی و خصوصی استفاده کرده‌اند. به نظر سن‌گوپتا (۱۹۹۲) اولین کسانی که واژه علم‌سنجی را ابداع کردند دوبروف و کارنوا^{۲۳} بودند. آن‌ها علم‌سنجی را به عنوان اندازه‌گیری فرایند انفورماتیک تعریف کردند. انفورماتیک عبارت است از اصول علمی‌ای که به مطالعه بر روی ساختار و ویژگی‌های اطلاعات علمی می‌پردازد و قوانین و فرایندهای این ارتباطات را نیز مورد بحث قرار می‌دهد (براون، ۱۹۹۵، نقل در آدام، ۱۳۷۹، ص ۱۹). در حالی که هود و ویلسون (۲۰۰۱) اظهار می‌دارند که در سال ۱۹۶۹ نالیموف و مولچنکو^{۲۴} در اتحاد جماهیر شوروی سابق، معادل روسی عبارت علم‌سنجی، یعنی «ناکومتريا» را ابداع کردند.

اگه (۱۹۸۸) زمان دقیق پیدایش این اصطلاح را نامشخص می‌داند. وی ابراز می‌دارد

21. Traitee de Documentation. Le livre sur le livre. Theorie et Pratique

22. Peritz

23. Karrenoi, A. A

24. Nalimov and Mulchenko

علم‌سنجی یا اصطلاح «ناکومتريا» ابتدا در اتحاد جماهیر شوروی سابق ظهور یافت و بعد به اروپای شرقی راه یافت؛ اما در غرب تنها با بنیانگذاری مجله علم‌سنجی در سپتامبر ۱۹۷۸ این مفهوم معرفی شد. در مقابل، اشپیگل - روزینگ^{۲۵} (۱۹۷۷) عقیده دارد این اصطلاح (علم‌سنجی) توسط درک دو سولا پرایس وضع شد و او آغازگر این حوزه پژوهشی است (دیوداتو، ۱۹۹۴، ص ۱۴۶).

بروکز^{۲۶} (۱۹۹۰) دیدگاه دیگری را نسبت به تاریخچه علم‌سنجی ارائه می‌کند. وی اظهار می‌دارد که اصطلاح علم‌سنجی که به وسیله تیبیر براون پرورش یافت، در مطالعات سیاست‌گذاری علم به ثمر نشست. به عقیده آنان، فنون علم‌سنجی توسط گروه کوچکی از دانشمندان گسترش یافت که با شور و شوق زیاد و با اتکا بر استعدادهای فردی در واحدهای پژوهشی کوچک به ویژه در بوداپست و لیدن کار می‌کردند؛ البته دیگر واحدهای پژوهشی در شرق و غرب اروپا هم آغازگر این مطالعات بوده و سهمی در مطالعات علم‌سنجی دارند. این اصطلاح اکنون جایگاه مهمی در میان علوم اجتماعی دارد و کاربردهای آن از محدوده استفاده از داده‌های استنادی آی. اس. آی. فراتر رفته است، اما لازم است که اکنون با رویکردی انتقادی به بهبود آن یاری رساند (هود و ویلسون، ۲۰۰۱، ص ۲۹۳-۲۹۴).

۳. اطلاع‌سنجی

اصطلاح اطلاع‌سنجی برای اولین بار در سال ۱۹۷۹ توسط اتو ناکه^{۲۷} پیشنهاد شد و مورد استقبال فدراسیون بین‌المللی سندپردازی^{۲۸} (فید) قرار گرفت. وی این مفهوم را چنین تعریف کرد: علم به کارگیری روش‌های ریاضی در فهم پدیده‌های مربوط به اطلاعات، از طریق توصیف و تجزیه و تحلیل این پدیده‌ها و کشف قواعد حاکم بر آن‌ها (ناکه، ۱۹۸۳؛ نقل در سنز - کاسادو^{۲۹} و همکاران، ۲۰۰۲، ص ۱۳۴).

اگه (۲۰۰۵) عقیده دارد که در واقع پیدایش حوزه اطلاع‌سنجی، قبل از ابداع واژه اطلاع‌سنجی صورت گرفته و به دهه‌های نخستین قرن بیستم باز می‌گردد. زمانی که افرادی مانند لوتکا (۱۹۲۶)، بردفورد (۱۹۳۴) و زیف (۱۹۴۹) به انتشار آثار خود پرداختند. وی

25. Spiegel-Rosing

26. Brookes

27. Otto Nacke

28. Federation of International Documentation

29. Sanz- Casado

اظهار می‌دارد که این واژه، تقریباً به طور همزمان توسط اتوناکه، بلاکرت^{۳۰} و سیگل^{۳۱} در سال ۱۹۷۹ به کار رفته است، اما عمومیت یافتن و کاربرد فراگیر این واژه به سال ۱۹۸۷ برمی‌گردد. در این سال کنفرانس بین‌المللی کتاب‌سنجی و جنبه‌های نظری بازیابی اطلاعات به همت آگه و روسو در بلژیک برگزار گردید (آگیلو^{۳۲}، ۲۰۰۵؛ نقل در زارع فراشبندی، ۱۳۸۸، ص ۱۳۱).

۴. وب‌سنجی (ارتقاء و توسعه روش‌های پیشین به محیط وب)

با ایجاد و توسعه وب، گرایش زیادی به مطالعه و پژوهش در زمینه‌های مربوط به این حوزه نوظهور پدید آمد. در آغاز دهه ۱۹۹۰ و پس از رواج استفاده از اینترنت و به دنبال آن وب، کاربران با مسائلی مواجه شدند که پاسخی برای آنها وجود نداشت. با افزایش این گونه مشکلات و رواج کاربری اینترنت، افرادی به مطالعه و بررسی علمی موضوعات مرتبط با وب و اینترنت علاقه‌مند شدند. به این صورت زمینه پژوهشی جدیدی شکل گرفت که بعداً با عنوان «وب‌سنجی» معروف شد. واژه وب‌سنجی، اولین بار توسط آلمایند^{۳۳} و اینگورسن^{۳۴} (۱۹۹۷) به کار برده شد. وب‌سنجی که ماهیتاً از کتاب‌سنجی، اطلاع‌سنجی، علم‌سنجی و سایر روش‌های کمی مشابه سرچشمه می‌گیرد، با الگوگیری از این حوزه‌ها و آموزه‌های علوم مختلف به خصوص ریاضیات و آمار، افق تازه‌ای در فعالیت‌های کمی و سنجشی وب گشود (حاجی زین‌العابدینی، ۱۳۸۸).

روند رو به رشد همایش‌ها و نشست‌های بین‌المللی در خصوص وب‌سنجی، حکایت از اهمیت این حوزه نوظهور و در حال گسترش دارد. هم‌اکنون همایش بین‌المللی آی.اس.اس.آی.^{۳۵} به صورت دو سالانه برگزار می‌شود و نیز کارگاه آموزشی بین‌المللی علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی با عنوان کولنت^{۳۶} به طور سالانه برگزار می‌گردد. همچنین کولنت به صورت موردی، کارگاه‌های آموزشی تخصصی وب‌سنجی در سطح جهان برگزار می‌کند. مجله معتبر انجمن اطلاع‌رسانی و فناوری اطلاعات امریکا (جی‌سیست)^{۳۷} نخستین

30. Blackert

31. Siegel

32. Aguillo

33. Almind

34. Ingwersen

35. ISSI

36. COLLNET

37. Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)

مجله‌ای بود که در در اواخر سال ۲۰۰۴، اولین ویژه‌نامه وب‌سنجی را منتشر کرد.^{۳۸} این فعالیت‌ها همه نشان از جذابیت و پویایی علمی حوزه وب‌سنجی دارد.

گسترش حجم، دامنه و کیفیت پژوهش‌های حوزه علم‌سنجی

این بخش در چهار مقوله قابل بررسی است:

۱. افزایش حجم پژوهش‌ها در حوزه علم‌سنجی

افزایش حجم پژوهش‌ها و تعداد پژوهشگران، رشد تصاعدی متون، همایش‌ها، مجلات، و مقالات این حوزه نشانگر افزایش مستمر انتشارات این حوزه است. به عنوان مثال، نتایج تحقیق لیپتز^{۳۹} (۱۹۹۹) نشان داد که در فاصله پنج‌ساله از ۱۹۴۹ تا ۱۹۹۹، شمار عناوین مقالات، تعداد نویسندگان و حتی تعداد متوسط ارجاعات در هر مقاله، و نیز عناوین مقالات چندنویسنده‌ای در علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی، روند رو به رشدی داشته است (لیپتز، ۱۹۹۹؛ نقل در اگه، ۲۰۰۵). این امر نشانگر بهبود کمی و کیفی آثار این حوزه و افزایش تعداد پژوهشگرانی است که در این وادی قلم‌فرسایی می‌کنند (ریسمان‌باف و عصاره، ۱۳۸۶، ص ۴۱؛ زارع فراشبندی، ۱۳۸۸، ص ۱۵۶). این حقیقت که امروزه روش‌های علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی درباره خود این حوزه به کار گرفته می‌شوند، نشان دهنده میزان رشدی است که در این حوزه از دانش اتفاق افتاده است.

۲. گسترش دامنه پژوهش‌ها به کشورهای در حال توسعه: سابقه مطالعات در ایران

بررسی متون نشان می‌دهد در این دوره در ایران هم، کتاب‌سنجی و روش‌های آن به خصوص در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. مقالات اصلی و اولیه در این زمینه، شامل تعداد انگشت شماری مقاله (دیانی، ۱۳۶۱؛ حری، ۱۳۶۲، دیانی و عصاره، ۱۳۶۷؛ عصاره، ۱۳۷۶الف و ب، ۱۳۷۷، ۱۳۸۰، ۱۳۸۴؛ میرشمسی، ۱۳۶۹؛ امیرحسینی، ۱۳۷۱؛ و وزیرپورکشمیری، ۱۳۷۱ به عنوان مترجم) است. که البته تعداد قابل توجهی پایان‌نامه و مطالعات گوناگونی که با روش‌های تحلیل استنادی، کتاب‌سنجی و وب‌سنجی صورت گرفته را باید به این مجموعه افزود.

38. Journal of the American Society for Information Science and Technology. Volume 55, Issue 14 (December 2004). Special issue: Webometrics

39. Liptez

۳. استفاده از این روش در سایر علوم (دامنه پژوهش‌ها):

با توجه به گرایش رو به رشد دانشمندان حوزه‌های گوناگون علمی در کشورهای مختلف به مطالعات حوزه علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی دیگر نمی‌توان این گونه مطالعات را در انحصار کتابداران و متخصصان علم اطلاعات دانست. به طوری که امروزه علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی به عنوان ابزاری معتبر در ارزیابی مواد و منابع اطلاعاتی، تقریباً توسط اغلب دانشمندان، در کلیه رشته‌های علمی به کار برده می‌شود و عملاً به موضوعی بین رشته‌ای بدل شده است. نیاز مبرم جامعه و بین رشته‌ای بودن، دو مؤلفه اصلی این مسئله هستند. دامنه علم‌سنجی به دلیل نیاز سایر علوم به این رشته و نیز از طریق برگزاری تعداد زیادی کنفرانس‌های بین‌المللی بسیار گسترده شده است؛ که روند رو به رشد به کارگیری روش‌های علم‌سنجی در پژوهش‌های انجام شده توسط فیزیکدانان، شیمی‌دانان، ریاضی‌دانان، پزشکان، جامعه‌شناسان، روانشناسان و دیگر حوزه‌ها شاهدی بر این مدعاست (ریسمانباغ و عصاره، ۱۳۸۶، ص ۴۱؛ زارع فراشبندی، ۱۳۸۸، ص ۱۵۵).

امروزه قلمرو علم‌سنجی و روش‌های آن به فناوری هم‌تعمیم یافته است، و سنجش مبتنی بر نوشتارها با سنجش فناوری همراه شده است، به نحوی که گلزل (۲۰۰۳) با توجه به ضرورت ارتباط میان دو حوزه صنعت و دانشگاه، حوزه مطالعاتی جدیدی با نام «کتاب-فن‌سنجی»^{۴۰} از تلفیق علم و فناوری پیشنهاد می‌کند.

۴. ارتقاء کیفیت آثار تولیدی

یکی دیگر از شواهد موجود در تأیید ارتقاء کیفیت آثار تولیدی، گسترش وجهه بین‌المللی این گونه مطالعات است. به عنوان نمونه، پژوهش بار-ایلان (۲۰۰۰) حاکی از آن بود که در سال‌های اخیر، استناد به مقالات منتشره در سمینار دوسالانه علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی، فزاینده بوده است (ریسمانباغ و عصاره، ۱۳۸۶، ص ۴۱؛ زارع فراشبندی، ۱۳۸۸، ص ۱۵۶).

ظهور پایگاه‌های اطلاعاتی، اینترنت و شبکه جهانی وب

ظهور رایانه و سپس اینترنت از دیگر عوامل گسترش فزاینده حوزه علم‌سنجی بود. ظهور نمایه‌ها و پایگاه‌های استنادی علوم (۱۹۶۱)، علوم اجتماعی (۱۹۶۶)، علوم انسانی

(۱۹۷۶) و مجله گزارش‌های استنادی در سال ۱۹۷۳، از دیگر دلایل گسترش این حوزه بودند (محصولات مؤسسه اطلاعات علمی تامسون). ماشین خوان شدن داده‌های پایگاه‌های استنادی و تاسیس گروه بحث الکترونیکی علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی از دیگر تحولات مؤثر در این حیطه بوده است.

۱. نمایه‌ها و پایگاه‌های استنادی مؤسسه اطلاعات علمی تامسون

یکی از مهمترین عوامل رشد و توسعه مطالعات حوزه علم‌سنجی، اقدامات یوجین گارفیلد^{۴۱} بوده است. گارفیلد با هدف توسعه یک نمایه استنادی جامع، در سال ۱۹۶۰، مؤسسه اطلاعات علمی^{۴۲} (ISI) را بنیان نهاد. او با تولید نمایه‌ها و پایگاه‌های استنادی مؤسسه اطلاعات علمی، معیاری برای سنجش تولیدات علمی به ویژه در دانشگاه‌ها به وجود آورد. همچنین با کمک این ابزار، امکان محاسبه ضریب تأثیر، میزان اهمیت مجلات و مقالات علمی فراهم شد و به این ترتیب تحقیقات زیادی در این زمینه صورت گرفت (ویکی‌پدیا، ۲۰۰۶). فعالیت‌های گارفیلد در واقع روند پژوهش در این حوزه را تسهیل نمود و فرایند دستی و پر زحمت تجزیه و تحلیل داده‌ها، با استفاده از پایگاه‌های اطلاعاتی آ.اس. آی. و مجله گزارش‌های استنادی، متحول شد.

۲. گسترش و تغییرات موجود در شبکه اینترنت و وب

بار- ایلان و پریتز (۲۰۰۲) به رویکردهای نوین ایجاد شده در حوزه علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی اشاره می‌کنند که می‌توانند نقش مؤثری در ایجاد درک علمی نسبت به چگونگی عملکرد، رشد، گسترش و تغییرات موجود در شبکه اینترنت و وب و نیز چگونگی تأثیر آن بر زندگی بشر و پژوهش‌های علمی دانشمندان، و مهمتر از آن در فراهم‌آوری زمینه‌های نظری از رخدادهای پدیده‌های پیش‌گفته ایفاء کنند. آگیلو (۲۰۰۶) واژه سایبر- اطلاع‌سنجی^{۴۳} را برای کاربرد روش‌های اطلاع‌سنجی در مطالعات مربوط به مجازسنجی^{۴۴} و وب‌سنجی پیشنهاد می‌کند. آگه (۲۰۰۶) دلیل رشد سریع چندرشته‌ای حوزه اطلاع‌سنجی را پیدایش موضوعات جدیدی، مانند مطالعه کمی شبکه‌ها و به ویژه

41. Eugene Garfield

42. Tompson Scientific (formerly: Institute for Scientific Information)

43. Cyber- informetrics

44. Cybermetrics

اینترنت می‌داند که از روش‌های اطلاع‌سنجی استفاده می‌نمایند (به نقل از استوک و دوزلدورف، ۲۰۰۶). آن دو جهت تأیید چنین نظری، مقالات موجود در *Web of Science* را که مربوط به مطالعات کتاب‌سنجی، اطلاع‌سنجی، وب‌سنجی، علم‌سنجی و ارزیابی بازیابی اطلاعات بودند، مورد بررسی کمی قرار دادند. استوک و دوزلدورف دریافتند که مقالات مربوط به این حوزه از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۵ رشد فزاینده‌ای داشته است (زارع فراشبندی، ۱۳۸۸، ص ۱۵۷).

نهادینه شدن علم‌سنجی

ظهور آکادمی‌های علمی، تاسیس انجمن بین‌المللی علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی، تاسیس نشریات بین‌المللی علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی و توسعه آنها، کنفرانس‌های بین‌المللی دوسالانه علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی، و ... این حوزه را نهادینه کرد. در حال حاضر، بخش قابل ملاحظه‌ای از نتایج تحقیقات پژوهشگران این حوزه در جهان، در نشریه جی‌سیست^{۴۵}، ماهنامه علم‌سنجی^{۴۶}، ماهنامه آی. پی. ام^{۴۷} (اگه، ۲۰۰۵، ص. ۴)، و نیز در سمینار بین‌المللی علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی، که برگزاری دوسالانه آن به همت انجمن بین‌المللی علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی^{۴۸} است، منتشر می‌گردد. از دیگر مجلات علمی مرتبط با این حوزه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: مجله اطلاع‌سنجی^{۴۹}، علم‌سنجی، وب‌سنجی، مجازسنجی، پژوهش اطلاعات^{۵۰} (مربوط به استفاده و استفاده‌کنندگان اطلاعات)، اندازه‌گیری و سنجش عملکرد^{۵۱} و گزارش کنفرانس بازیابی متن^{۵۲} (ارزیابی بازیابی اطلاعات) (استوک و درسلدورف، ۲۰۰۶؛ نقل در زارع فراشبندی، ۱۳۸۸، ص ۱۵۵-۱۵۶).

45. Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)

46. Scientometrics

نشریه جی‌سیست از سال ۱۹۹۸ میلادی، تعداد مجلدات منتشره در سال را از ۱۲ شماره به ۱۴ شماره افزایش داده و نشریه ساینتومتریک نیز از سال ۲۰۰۵ میلادی، با انتشار ۱۲ شماره به جای ۹ شماره به ماهنامه مبدل شده است (اگه، ۲۰۰۵، ص. ۳).

47. Information Processing and Management (I.P.M.)

48. International Society for Informetrics and Scientometrics = ISSI

49. Journal of Informetrics

50. Information Research

51. Performance Measurements and Metrics

52. Proceedings of the Text REtrieval Conferences

توسعه قواعد

یکی از نشانه‌های بارز توسعه فزاینده این حوزه، قواعد بنیادین و ارزشمندی است که توسط دانشمندان و پژوهشگران پیشرو آن ارائه شده است. از این رو، به نظر می‌رسد مقدار کار نظام‌مند در این حوزه به نسبت دیگر حوزه‌های کتابداری و علم اطلاعات، رشد چشمگیری داشته است. قواعد پایه این حوزه، علاوه بر این که موجبات تحول آن را فراهم نمودند، مبانی حوزه کتابداری و علم اطلاعات را نیز تقویت کرده و بستر ظهور و بروز مفاهیم، اندیشه‌ها، قواعد و نظریه‌های زیاد دیگری شدند که روی هم به گسترش این حوزه انجامید. اخیراً قواعد و شاخص‌های جدیدی در این حوزه ارائه شده که در راستای رفع موانع سنجش و اندازه‌گیری دقیق در این حوزه، قابل تأمل است. گسترش روش‌های تحلیل استنادی و توسعه مطالعات متمرکز بر روابط میان مدارک (توسعه روش‌ها به ترسیم ساختار علم و نقشه‌نمایی) و تدوین نظریه استناد، نمونه‌هایی از این دستاوردهاست.

بهترین گزینه و راهکار موجود

علی‌رغم موانع و محدودیت‌هایی که در حوزه مطالعات علم‌سنجی وجود داشته و دارد، امروزه علم‌سنجی به عنوان یکی از رایج‌ترین و کارآمدترین شیوه‌های بررسی و ارزیابی وضعیت کلی علم، پژوهش و فناوری شناخته می‌شود. این روش هنوز هم بهترین راهکار برای پاسخگویی به سؤالات بی‌شماری است که در این حوزه مطرح شده‌اند و تاکنون کسی نتوانسته راهکاری مناسب‌تر از آن برای پاسخگویی به این سؤالات ارائه کند. کثرت مقالات چاپ شده در این حوزه، بیانگر این واقعیت است که پژوهش در این حیطه بسیار فعال است. مهمترین انتقادی که بر این مطالعات وارد شده این نکته است که ارزیابی کمی پژوهش‌ها نباید جایگزین ارزیابی‌های کیفی آنها گردد، که در این مورد هم پژوهشگران حوزه علم‌سنجی اخیراً تلاش‌های زیادی در جهت ارائه قواعدی برای رفع این مشکل نموده‌اند؛ به علاوه این که علم‌سنجی هیچگاه ادعای ارزیابی کیفی پژوهش‌ها را مطرح نکرده است. این مورد در تعاریف موجود از این حوزه به خوبی هویدا است. از این گذشته، قواعد و شاخص‌هایی که اخیراً در این حوزه ارائه شده است، راهکارهایی هر چند کوچک را برای حرکت به سوی توجه به کیفیت، ارائه نموده است. دیگر این که سنجش و ارزیابی علم ناگزیر باید انجام شود و در این راستا استفاده از رویکردهای کمی یک راهبرد اساسی و غیرقابل انکار است، هرچند این نکته به معنای نادیده گرفتن کیفیت نیست، به

خصوص این که شاخص‌های کمی در علم سنجی، نمادی نسبی از عوامل کیفی هستند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که علم سنجی و اطلاع‌سنجی معاصر برای درک هر چه بهتر فرایند تحقیقات علمی و روند تولید، گردآوری، سازماندهی، اشاعه و استفاده از علم و اطلاعات، ابزار بسیار سودمندی به حساب می‌آیند.

جمع‌بندی: شناسایی بنیان‌های تاریخی و معرفت‌شناختی و نوع معرفت در علم سنجی

علی‌رغم تاریخچه طولانی مطالعات استنادی، موضوع ارزشیابی علم و پژوهش در گذشته‌های دور ضرورتی نداشته است. برای مثال کارهای علمی دانشمندانی مانند فیثاغورث، ارشمیدس، لئوناردو داوینچی یا دیگر معاصران آنها هیچ‌گاه به مانند امروز، مورد ارزشیابی قرار نگرفته است. ارزشیابی علم، پژوهش، دانشمندان و پژوهشگران به شکل امروزی، از جمله مسائل قرن بیستم است و شاید بتوان آن را یکی از مشخصه‌های جوامع صنعتی و مدرن به حساب آورد. زیرا در این جوامع علم نه تنها محصولی فکری و فرهنگی است، بلکه بخش جدایی ناپذیر توسعه اقتصادی و اجتماعی، و از جمله مهم‌ترین مؤلفه‌های آن محسوب می‌شود. در جوامع صنعتی، پژوهش‌ها هنگامی به مرحله عمل می‌رسند و از پشتیبانی مالی برخوردار می‌شوند که با ارزشیابی همراه باشند (لاریجانی و نوروزیان، ۱۳۷۸، ص ۹۵). از این رو، می‌توان گفت که روش‌های نوین علم سنجی بیش از یک قرن است که به اشکال مختلف مورد استفاده قرار گرفته است.

در ابتدای قرن بیستم علم‌گرایی و رویکرد معرفت‌شناختی و فلسفی تجربه‌گرایانه و پوزیتیویستی تقریباً بر روند پیدایش و شکل‌گیری تمام رشته‌های علمی حکمفرما بود. علم-سنجی هم از این قاعده مستثنی نماند. رویکردهای پوزیتیویستی و تجربه‌گرایانه‌ای که در این دوره شکل گرفت، در واقع پاسخ آن دوران به نابسامانی‌ها و آشوب‌های اطلاعاتی موجود بود که نیاز به کنترل و ارزیابی داشت. اما پیامد آن به کارگیری بی‌چون و چرا و بی‌محابای روش‌های عینی در پژوهش‌های علمی شد، و یکی از شروط اصلی علم بودن پژوهش‌های یک حوزه قابلیت کمی شدن و امکان سنجش آن با مقیاس‌های قابل مشاهده بود. نمود این عینیت‌گرایی در نظریه غالب این دوره، یعنی «نظریه ریاضی ارتباطات» خودنمایی می‌کند.

هرچند اصطلاح کتاب‌سنجی در سال ۱۹۳۴ در کتاب اوتله نمایان شد، اما در سال ۱۹۶۹ به صورت رسمی و توسط پریچارد مطرح شد. در دهه هفتاد هنگامی که جمع‌آوری

داده‌ها هنوز به صورت دستی انجام می‌شد، حوزه علم‌سنجی توسط پژوهشگران مشتاق این حوزه و اغلب به آرامی با ترکیب رویکردهای حوزه‌هایی مانند فیزیک، زیست‌شناسی، شیمی و ریاضی از یک طرف، و روش‌های جامعه‌شناسی و روانشناسی از سوی دیگر رشد کرد (گلنزل، ۲۰۰۳)؛ که البته در این میان نباید پیشینه طولانی کتابداری و کتابشناسی را نادیده گرفت.

تاریخچه شکل‌گیری مفهوم علم‌سنجی در شکل نوین را باید در اتفاقاتی بررسی کرد که در زمان پیدایش این مفهوم در دهه ۱۹۶۰ و حتی قبل از آن روی داده است. پژوهشگران زیادی جنگ جهانی دوم را منشاء بسیاری از تحولات علمی آن زمان دانسته‌اند. ضرورت دسترسی به اطلاعات روزآمدتر و تسهیل روند به کارگیری آن در جهت مقابله با دشمن و نیل به پیروزی، به یقین باعث تحولات زیادی شده که نتیجه جبری جنگ بوده است. پدیده انفجار اطلاعات، رشد تصاعدی متون، سردرگمی پژوهشگران در دسترسی به حجم عظیم اطلاعات و به کارگیری روش‌های آماری در علوم اجتماعی از یک طرف؛ و رسالت کتابداران در تسهیل دسترسی به اطلاعات از سوی دیگر؛ و نیز غلبه رویکرد معرفت‌شناختی و پارادایم غالب در آن دوره زمانی خاص که بیش از آن که علمی باشد، علم‌گرایانه و پوزیتیویستی بود و تلاش کتابداران برای کسب اعتبار علمی با توجه به تعریف جدید از علم، که علم را با معیارهای کمی و تجربی ارزیابی می‌کرد، از جمله زمینه‌های پیدایش علم‌سنجی به شکل امروزی هستند.

به طور کلی، تجزیه و تحلیل آماری نوشتارهای علمی از اوایل قرن بیستم شروع شد. در آن زمان، پژوهشگرانی مانند کول، ایلز و هولم از مقالات علمی منتشر شده به عنوان معیارهایی برای مقایسه تولیدات علمی کشورهای مختلف استفاده کردند. سپس نظریه-پردازانی مانند لوتکا، بردفورد و زیف در بررسی تولید و توزیع انتشارات براساس پدیدآورندگان و نشریات، الگوهای نظری ویژه‌ای ارائه کردند. نتایج کار این پیشگامان علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی، تا مدت‌ها ناشناخته بود، تا این که با توجه به مقتضیات و ضرورت‌های آن زمان، در اواسط قرن بیستم نیاز به ارزیابی تولیدات و کارایی پژوهش‌های علمی الزامی شد. به علاوه فضای فکری حوزه جامعه‌شناسی علم و تاریخ علم را هم نباید در پیدایش علم‌سنجی نادیده گرفت. جامعه‌شناسی کمی رابرت مرتون و ادغام نظریه آماری در بررسی‌های تاریخ علم توسط پرایس به نحوی با فعالیت‌های یوجین گارفیلد گره خورد، و زمینه‌ساز گسترش تحقیقات متنوع در علم‌سنجی شد (داورپناه، ۱۳۸۶، ص ۲۱-۲۲).

به هر حال روشن است که پس از جنگ جهانی دوم، حجم اطلاعات علمی افزایش یافت و با رواج رویکردهای معرفت‌شناختی و فلسفی تجربه‌گرایانه و پوزیتیویستی در میان دانشمندان و پژوهشگران در این دوره از تاریخ علم، تعریف غالب از علم به علوم طبیعی محدود شد، و متعاقب آن روش‌های تحقیق کمی رایج گردید. از طرفی، در این دوره، دانشمندان و پژوهشگران، سنجش و اندازه‌گیری را در علوم مختلف به کار گرفتند، و از ترکیب واژه سنجش^{۵۳} یا سنجی با اسامی حوزه‌های شناخته شده علمی مانند روان‌شناسی، زیست‌شناسی، اقتصاد و غیره، حوزه‌های جدیدی مثل روان‌سنجی، زیست‌سنجی، اقتصادسنجی و غیره پا به عرصه وجود گذاشتند و به این ترتیب زمینه گسترش تحقیقات کمی هموارتر شد. در ادامه رویدادهایی که در این دوره اتفاق افتاد، همان طور که قبلاً هم ذکر شد، واژه علم‌سنجی در سال ۱۹۶۹ ظهور یافت و با پیدایش نشریه‌ای به همین نام، در سال ۱۹۷۸ جای خود را در متون علمی باز کرد. در ادامه این سلسله رویدادها و پس از انتشار مجله علم‌سنجی، به واسطه نیاز علوم به این رشته، و برگزاری (دو سال یکبار) کنفرانس بین‌المللی علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی، دامنه این حوزه وسعت بیشتری یافت.

در دهه هشتاد میلادی، علم‌سنجی به عنوان یک حوزه علمی مشخص و مجزا با یک قلمرو پژوهشی خاص و تعدادی حوزه‌های فرعی، شناخته شد. شبیه‌سازی ساختارهای ارتباطات علمی از این زمان آغاز شد. انتشار نشریه بین‌المللی علم‌سنجی در سال ۱۹۷۸ به عنوان اولین نشریه تخصصی با این موضوع، نمونه‌ای از فعالیت‌هایی است که در این دهه انجام شد.

آغاز همایش‌های بین‌المللی در موضوع علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی در سال ۱۹۸۷ و استمرار آن در سال‌های بعد، نمود دیگری از پیشرفت‌های این حوزه در دهه نود میلادی بود و این رشد همچنان ادامه یافت. به یقین یکی از دلایل اصلی گسترش مطالعات علم‌سنجی در دهه‌های اخیر، وجود قابلیت و امکان دسترسی به پایگاه‌های اطلاعاتی کتاب‌شناختی بزرگ در قالب ماشین خوان، مانند نمایه‌های استنادی و پایگاه گزارش‌های استنادی مجلات و رشد فزاینده علوم رایانه و فناوری است. کاهش هزینه‌های تولید و خدمات در عرصه رایانه‌ها و نرم‌افزارها و ظهور فناوری‌های نوین، امکان سنجش اطلاعات و برون‌دادهای علمی را جهانی ساخت و در همین دهه بسیاری از محدودیت‌های گذشته از میان رفت و منابع و آثار پایه زیادی در این زمینه انتشار یافت. امروزه علوم مختلف برای

سنجش برون‌ده حوزه‌ای خود، از این روش مدد می‌گیرند و رؤیای «کتاب‌سنجی پیوسته» به حقیقت پیوسته است. روش‌های کتاب‌سنجی در شبکه جهانی وب به ابداع اصطلاحات، مفاهیم و حوزه‌های پژوهشی جدیدی مانند وب‌سنجی، شبکه‌سنجی، مجازسنجی و غیره انجامیده است. این حقیقت که امروزه روش‌های علم‌سنجی درباره خود حوزه علم‌سنجی به کار گرفته می‌شود، خود نشان دهنده میزان رشدی است که در این حوزه از دانش اتفاق افتاده است.

پیشینه مطالعات حوزه علم‌سنجی نشان می‌دهد که میزان مطالعات نظری در این حوزه بسیار کمتر از مطالعات کاربردی است؛ و این واقعیت در زبان فارسی نمود روشن‌تری دارد.

افراد، کشورها، مؤسسات و سازمان‌هایی مثل مؤسسه اطلاعات علمی تامسون (ISI) در پیشبرد اهداف این حوزه تأثیر زیادی داشته‌اند. ظهور فناوری‌های نوین اطلاعاتی و به خصوص پایگاه‌های اطلاعاتی و ابزارهای تجزیه و تحلیل داده‌ها، مانند نمایه‌های استنادی و پایگاه گزارش‌های استنادی مجلات، عوامل مؤثری در تسریع روند گسترش این حوزه بوده‌اند.

در سال ۲۰۰۴ الزویر نمایه استنادی خود یعنی اسکوپوس^{۵۴} را ارائه کرد و گوگل هم پژوهشگر گوگل^{۵۵} را معرفی کرد. در سال ۲۰۰۵، انتشار کتاب مؤند (۲۰۰۵) نقطه عطفی در مرور انتقادی و معتبر از کاربرد تحلیل استنادی در ارزیابی پژوهش بود. جدول ۵-۱ بیانگر ترتیب و توالی گاه‌شمارانه روند پیدایش و گسترش علم‌سنجی است.

جدول ۵-۱: گاه‌شمار روند پیدایش و گسترش حوزه علم‌سنجی

دهه	روند پیدایش و گسترش حوزه علم‌سنجی
از ابتدا تا دهه ۱۹۶۰	مطالعات استنادی در قرون اولیه هجری قمری یا قرن دوازدهم میلادی علم‌زدگی و علم‌گرایی و رویکردهای پوزیتیویستی و عملگرایانه در معرفت- شناسی در اوایل قرن بیستم فیلسوفان و جامعه‌شناسان لهستانی در دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ در پیدایش و گسترش مفهوم علم‌علم، به ویژه ایده استفاده از مقیاس‌های کمی در تحلیل فعالیت و ساختار اجتماعی علم، نقش مهمی ایفا کردند (ووترز، ۱۹۹۹؛ پندلبری، ۲۰۰۹)

54. Scopus

55. Google Scholar

دهه	روند پیدایش و گسترش حوزه علم‌سنجی
	<p>مطالعات اولیه در فلسفه، تاریخ و جامعه‌شناسی علم (برنال، نالیموف، پرایس، مرتون و حتی کوهن)</p> <p>مطالعات اولیه بر روی نوشتارها: کمپل (۱۸۹۶)، کتل (۱۹۰۶) و کول و ایلز (۱۹۱۷)</p> <p>مسائل کتابداری و علم اطلاعات و بازیابی اطلاعات به عنوان دغدغه اصلی دانشمندان برای مدیریت و کاربردی کردن علم و دانش</p> <p>مطالعات فیلسوفان (کوهن)، ریاضی‌دانان (نالیموف ریاضی‌دان، فیلسوف و علامه) و مبنای ریاضی داشتن علم جدید، شیمی‌دانان و آثار آنان در علم اطلاعات و کارهای عملگرایانه گارفیلد و روانشناسان (مطالعات کتل از سال ۱۹۰۶) در مورد نوشتارهای علمی</p> <p>مفهوم کتابشناسی آماری هولم (۱۹۲۳) تحلیل آماری گراس و گراس در علم شیمی (۱۹۲۷)</p> <p>قواعد پایه لوتکا (۱۹۲۶)، بردفورد (۱۹۳۶) و زیف (۱۹۴۹)</p> <p>ظهور اصطلاح کتاب‌سنجی در اثر معروف اتله در سال ۱۹۳۴</p> <p>انتشار کتاب «کارکرد اجتماعی علم» و ابداع مفهوم علم‌سنجی توسط برنال (۱۹۳۹)</p> <p>استفاده از ریاضیات و روش‌های آماری و کمی و سنجش کمی در دیگر علوم</p> <p>ارائه نظریه کتابخانه‌سنجی توسط رانگاناتان در سال ۱۹۴۸</p> <p>جنگ جهانی دوم قدرت علم و فناوری را در دستیابی به پیروزی و موفقیت نشان داد.</p> <p>انفجار اطلاعات و عدم امکان کنترل کیفی علم و اطلاعات علمی</p> <p>گارفیلد در سال ۱۹۵۵ اندیشه نمایه‌سازی برای علوم را توصیف کرد.</p> <p>گارفیلد (۲۰۰۷) مقاله مقدماتی خود در زمینه نمایه‌سازی استنادی که در سال ۱۹۵۵ منتشر شده را پل ارتباطی برنال و پرایس معرفی کرده است</p>
دهه ۱۹۷۰	<p>انتشار کتاب «علم کوچک، علم بزرگ» پرایس (۱۹۶۳) با دریافت بیشترین استناد از مقالات علم‌سنجی (گارفیلد، ۲۰۰۷)</p> <p>استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی در ارزیابی پژوهش در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ نخست در امریکا و سپس در کشورهای اروپایی ظهور یافت.</p> <p>تأسیس مؤسسه اطلاعات علمی توسط گارفیلد (۱۹۶۰).</p> <p>ظهور نمایه‌های استنادی علوم (۱۹۶۱) علوم اجتماعی (۱۹۶۶).</p> <p>پیدایش مفاهیم کتاب‌سنجی (پریچارد ۱۹۶۹) و علم‌سنجی (نالیموف ۱۹۶۹).</p>

دهه	روند پیدایش و گسترش حوزه علم‌سنجی
دهه ۱۹۸۰	<p>در سال ۱۹۷۲ گارفیلد نمایه استنادی علوم را به عنوان ابزاری برای ارزیابی مجلات معرفی کرد.</p> <p>ظهور پایگاه گزارش‌های استنادی مجلات ۱۹۷۳</p> <p>تحلیل هم‌استنادی اسمال در سال ۱۹۷۳ برای ترسیم ساختار حوزه‌های علمی بحران‌های نفتی سال‌های ۷۴-۱۹۷۳ تورم و بیکاری در اروپا و ضرورت ارزیابی پژوهش‌ها</p> <p>نمایه استنادی علوم انسانی (۱۹۷۶).</p> <p>علم‌سنجی به عنوان یک حوزه پژوهش مجزا شناخته شد.</p> <p>شبیه‌سازی ساختارهای ارتباطات علمی از این زمان آغاز شد</p> <p>در سال ۱۹۷۶ مفهوم «کتاب‌سنجی ارزیابانه» توسط نارین وضع شد که استفاده از داده‌های استنادی را نه تنها برای مجلات، بلکه در ارزیابی پژوهش میسر ساخت.</p> <p>اصطلاح ابداعی نالیموف ناشناخته مانده بود تا این که نشریه بین‌المللی علم-سنجی در سال ۱۹۷۸ توسط تیبربراون در آکادمی علوم مجارستان در بوداپست راه‌اندازی شد. بنا به اظهار بنسمن (Bensman) مجله علم‌سنجی به عنوان پل ارتباطی شرق و غرب عمل کرد (گارفیلد، ۲۰۰۷)</p> <p>طرح مفهوم همکاری علمی و همکاری در نویسندگی (بیور و همکاران، ۱۹۷۸)</p> <p>اصطلاح اطلاع‌سنجی ۱۹۷۹.</p> <p>اندازه‌گیری رشد علم (موراوسیک، ۱۹۷۵؛ گیلبرت، ۱۹۷۸)</p>
دهه ۱۹۹۰	<p>آغاز همایش‌های بین‌المللی در سال ۱۹۸۷ در بلژیک که علم‌سنجی را هم در عنوان خود نداشت «اولین کنفرانس کتاب‌سنجی و جنبه‌های نظری ارزیابی اطلاعات»</p> <p>شروع این مطالعات در ایران (دیانی، ۱۳۶۱ = ۱۹۸۲).</p> <p>ظهور اینترنت</p> <p>انجمن بین‌المللی علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی در سال ۱۹۹۳ تأسیس شد.</p> <p>بحران در علم‌سنجی در سال ۱۹۹۴</p> <p>دفاع از اولین رساله دکتری در این حوزه (عصاره، ۱۹۹۶ = ۱۳۷۵)</p> <p>ظهور مفهوم وب سنجی ۱۹۹۷</p> <p>پیدایش حوزه‌های سنجشی دیگر، سایبرسنجی</p>
دهه اول قرن ۲۱	

دهه	روند پیدایش و گسترش حوزه علم‌سنجی
	پیدایش پایگاه نمایه استنادی علوم جهان اسلام ISC توسط مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری نقشه‌نمایی، دیداری سازی Visualization ظهور شاخص‌های جدید در علم‌سنجی شاخص هرش (۲۰۰۵)، شاخص جی، تأثیر متیو و شاخص وای در سال ۲۰۰۶ و شاخص‌های بومی در کشورهای خاص. ارائه نمایه استنادی اسکوپوس و گوگل اسکالر توسط الزویر و گوگل در سال ۲۰۰۴

اکنون بیش از چهل سال از پیدایش اصطلاح علم‌سنجی می‌گذرد. در طول این چهار دهه این حوزه فراز و فرودهای بسیاری را طی کرده است. اما با توجه به مباحثی که در قسمت‌های پیشین نیز ذکر شد، علیرغم چالش‌های بسیار، علم‌سنجی توانسته است جایگاه خود را به عنوان یک حوزه مستقل با روش‌شناسی خاص خود تثبیت کند. به‌ویژه منافع حاصل از پژوهش‌های علم‌سنجی برای دولت‌ها شایان توجه بوده و کاربردهای این حوزه را بیش از پیش، علنی ساخته است. این موفقیت‌ها تا به آنجا پیش رفته که در دهه‌های اخیر، علم‌سنجی به عنوان یک ابزار استاندارد در سیاست‌گذاری علمی و مدیریت پژوهش در آمده؛ و امروزه تمامی دستاوردهای مهم علمی، به شدت به آمارهای استنادی انتشارات و فنون پیچیده کتاب‌سنجی تکیه دارند. نکته دیگری که موجب رواج این روش شده، انعطاف آن و تطبیق آن با محمل‌های جدید اطلاعاتی است. هرچند این محمل‌های جدید از جمله شبکه جهانی وب، به همراه خود، چالش‌های جدیدی را نیز برای این حوزه پدید آورده است.

به علاوه، علم‌سنجی در چهار دهه اخیر در سطح گسترده‌ای برای دیگر علوم و دانش‌ها اهمیت یافته و توسط پژوهشگران حوزه‌های گوناگون علمی به کار گرفته شده است. هدف این مطالعات، سنجش فعالیت‌های پژوهشی در سطوح ملی و بین‌المللی و توصیف فرایند رشد یک حوزه علمی با استفاده از ابزارهای علم‌سنجی است. همچنین مطالعات علم‌سنجی، علاوه بر حضور و سنجش در دنیای انتشارات (اطلاعات مضبوط)، کاربردهای وسیعی در ایجاد پیوند میان علوم و فناوری پیدا کرده و اخیراً به حوزه وب هم گسترش یافته؛ که مطالعات وب‌سنجی، سایبرسنجی و شبکه‌سنجی از نمودهای آن است. قلمرو علم‌سنجی به سرعت در حال گسترش است، به طوری که گستره و دامنه این حوزه

با رویکردهای گوناگون قابل بررسی است. علم‌سنجی اکنون به عنوان یکی از رویکردهای اساسی در پاسخگویی به مسائل مطرح شده در حوزه کتابداری و علم اطلاعات و سایر علوم به شمار می‌آید.

چنانچه پژوهش‌های علم‌سنجی از لحاظ تاریخی مورد تحلیل قرار گیرند، روشن می‌شود که این مطالعات ابتدا در حوزه علوم پایه و طبیعی محدود بودند، و سپس بر اساس ضرورت در حوزه علوم اجتماعی و انسانی اعمال شدند. البته بحث تحلیل استنادی هم آن گونه که حری (۱۳۸۸) ابراز می‌دارد برگرفته از نگرش پساساختارگرایانه و جریان بینامتنی در مطالعات علوم انسانی است.



جایگاه معرفت‌شناختی علم‌سنجی

- مقدمه

- موقعیت علم‌سنجی در ارتباط با حوزه‌های پایه آن

جایگاه معرفت‌شناختی علم‌سنجی

جایگاه علم‌سنجی در مطالعات علم و فناوری

- جایگاه علم‌سنجی در حوزه کتابداری و علم اطلاعات

ریشه‌های علم‌سنجی در علم اطلاعات

جایگاه علم‌سنجی در بین حوزه‌های سنجشی

تحلیل جایگاه علم‌سنجی با نظریه‌های اطلاعات

مقدمه

در این فصل تبیین جایگاه علم‌سنجی در مقوله‌های زیر مورد توجه قرار گرفته است:

۱. موقعیت علم‌سنجی در ارتباط با حوزه‌های پایه آن (معرفت‌شناسی و مطالعات

علم)؛

۲. جایگاه علم‌سنجی در حوزه کتابداری و علم اطلاعات؛

۳. وضعیت علم‌سنجی در ارتباط با دیگر حوزه‌های دانش، و در نسبت با حوزه‌های

موازی (مثل داوری خبرگان) و به طور کلی در جامعه اطلاعاتی.

موقعیت علم‌سنجی در ارتباط با حوزه‌های پایه آن

با توجه به آن چه که در فصول قبل مطرح شد، اساس علم‌سنجی برگرفته از خود معرفت‌شناسی و به خصوص روایت تازه آن یعنی مطالعات علم است. از این رو این دو حوزه در ادامه به عنوان حوزه‌های پایه علم‌سنجی در دو بخش کلی زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد:

الف) معرفت‌شناسی و شناسایی و تبیین پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی علم‌سنجی،

ب) حوزه مطالعات علم (علم علم یا جامعه‌شناسی علم).

جایگاه معرفت‌شناختی علم‌سنجی

علم بدنه بزرگی از دانش است که به بخش‌های کوچک‌تری تقسیم شده است. جدول ۱-۶ تصویری کلی و ساده را از انواع علوم نشان می‌دهد. علوم طبیعی پدیده‌های طبیعی را مطالعه می‌کند؛ علوم کاربردی شامل اصولی است که برای انجام دادن یا ساختن چیزها به کار گرفته می‌شود، و علوم اجتماعی و انسانی به مطالعه نوع بشر و رفتار انسانی در جنبه‌های فرهنگی و اجتماعی مانند تاریخ انسان، تعاملات و مشکلات او می‌پردازد (داورپناه، ۱۳۸۶، ص ۶۲).

جدول ۶-۱: شاخه‌های اصلی معرفت‌بشری و مقوله‌های فرعی و سستی آن

مقوله‌های فرعی	علوم
علوم طبیعی: فیزیک، شیمی، ستاره‌شناسی، زمین‌شناسی علوم حیاتی: زیست‌شناسی، پزشکی بالینی ریاضیات علوم کاربردی و فنی: مثل انواع مهندسی‌ها، کشاورزی، داروسازی، معماری، پزشکی	علوم طبیعی، تجربی، کاربردی و فنی
روانشناسی، جامعه‌شناسی، روانپزشکی، اقتصاد، علوم سیاسی، آموزش و پرورش، انسان‌شناسی	علوم اجتماعی
حقوق، ادبیات، زبان‌شناسی، تاریخ، فلسفه، دین	علوم انسانی

شاخه‌های اصلی معرفت‌بشری در حالت سستی و کلی در جدول ۶-۱ نشان داده شده‌اند. حال سؤال این جاست که علم‌سنجی در کدام یک از مقوله‌ها و حوزه‌های شناخته شده دانش بشری مانند علوم تجربی، کاربردی و فنی، علوم اجتماعی یا علوم انسانی قرار دارد؟ و جایگاه علم‌سنجی به عنوان یک نوع معرفت در میان دیگر انواع معرفت‌های شناخته شده کجاست؟ آیا یک علم تجربی است؟ شاخه‌ای از علوم انسانی به حساب می‌آید؟ آیا زیرمجموعه‌ای از علوم اجتماعی است؟ یا یک علم کاربردی است؟ و آیا اصولاً تصور علم‌سنجی به عنوان یک نوع معرفت در ساختار کلاسیک معرفت‌های اصلی گذشته پندار درستی است؟ یا این که همان طور که ون ران (۲۰۰۴) اشاره می‌کند نباید از علم‌سنجی انتظار داشته باشیم که از یک چارچوب کلاسیک، شناخته شده و سستی برخوردار باشد، بلکه باید شیوه تفکر خود را نسبت به علوم جدید هماهنگ و همسو سازیم؟ زیرا امروزه مقوله‌های بین رشته‌ای زیادی ظهور یافته‌اند که با تقسیم‌بندی‌های پیشین از انواع علوم و مرزبندی‌های انعطاف‌ناپذیر گذشته سنخیت ندارد، آیا اصولاً به این بهانه که علم‌سنجی در این ساختار حضور ندارد، می‌توان آن را از رده علوم خارج نمود و صبغه معرفت‌بخشی آن را زیر سؤال برد؟

از منظر معرفت‌شناسی پوزیتیویستی یکی از مهم‌ترین و سرنوشت‌سازترین سؤالات درباره علم‌سنجی این است که آیا می‌توان علم‌سنجی را به عنوان یک علم در معنای قرون جدیدی آن به حساب آورد؟ آیا یک علم پوزیتیویستی است؟ یا از قابلیت سنجش و ارزیابی و خاصیت انباشت و اضافه شدن و همچنین رشد (به معنای حذف خطا و بهبود

محتوا) برخوردار است و دستاوردهای این حوزه مجموعه‌ای از حدس‌ها و ابطال‌هاست که با قصد شناخت واقعیت عینی ساخته و پرداخته می‌شود و به همین اعتبار در برخورد با این واقعیت، به صورت بالقوه قابل ابطال شدن است؟ یا این که دعاوی مطرح شده در این حوزه نوعی تمنای محال و سودای خام است که در قالب مفاهیم و گزاره‌های نامعتبر تجلی یافته است؟ چنانچه با رویکرد پوزیتیویستی به مسئله نگاه کنیم، اهمیت این پرسش‌ها در آن است که تنها در صورتی که بتوان از شأن معرفت‌بخشی علم‌سنجی دفاع کرد، می‌شود برای این حوزه موقعیتی به منزله یک علم تجربی در میان دیگر علوم قائل شد. از طرفی احراز شأن معرفت‌بخشی اهمیت و ضرورت توجه به این حوزه را نمایان خواهد ساخت و فقدان جنبه معرفت‌بخشی، منزلت این حوزه را تا حد نوعی کار کمی و فیزیکی صرف و بی حاصل یا کم حاصل تنزل خواهد داد.

در مورد میزان علمی بودن و معرفت‌بخشی علم‌سنجی، قبل از هر چیز باید تکلیف خود را با این قضیه روشن کنیم که آیا به لحاظ علمی و عملی در بند تلقی پوزیتیویستی از علم هستیم؟ یعنی استنباط ما از عینیت‌گرایی، صدق، روش و دیگر مفاهیم مشابه، همچون استنباط‌های قدیمی دوران‌های گذشته است؟ در این صورت ممکن است در تلقی از علم-سنجی و میزان معرفت‌بخشی آن به عنوان یک فعالیت علمی و نهادینه شدن آن به عنوان یک علم، تردید داشته باشیم.

برای آن که مشخص شود نگرش ما نسبت به علم قدیمی است یا خیر، باید از خود سؤال کنیم که آیا علم از نقطه صفر مشاهدات شروع می‌شود؟ آیا در عالم فقط مشاهده می‌کنیم؟ آزمایش می‌کنیم؟ و کنترل می‌کنیم؟ آیا علم (حتی علم فیزیک) آغشته به انتظارات نیست؟ آیا در علم، جهان‌بینی‌های بلند پروازانه وجود ندارد؟ آیا علم با تخیل، بینش و بصیرت آمیخته نیست؟ آیا علم با ارزش‌ها و هنجارها نسبت ندارد؟ آیا دانشمندان به هنگام فعالیت و کار علمی از تمامی هنجارها برکنار هستند؟ چنانچه پاسخ به این پرسش‌ها مثبت باشد، هنوز تلقی‌های سنتی از علم بر ما غالب است. در حالی که در تلقی جدید از علم بر این موارد تأکید می‌شود که در علم تعبیر و تفسیر وجود دارد و علم با مدل‌ها سروکار دارد و آغشته به عدم قطعیت است و به اعتبار همین قطعیت و اطمینان است که می‌توان از صدق و خطا سخن گفت، تقریبی به حقیقت و واقعیت‌ها داشت و دشواری‌های زندگی را حل کرد. زیرا آن گونه که بک^۱ (۱۹۹۲؛ نقل در هومن، ۱۳۸۵) ابراز می‌دارد علم هیچ‌گاه

1. Beck

تولیدکننده حقایق مطلق نیست که بتوان آن را به گونه‌ای غیرانتقادی پذیرفت، بلکه پیشنهادهاى محدودى برای تفسیر فراهم می‌آورد که می‌توان آن را در عمل به گونه‌ای انتقادپذیر به کار برد.

اصولاً علوم ویژگی‌های یکسانی ندارند و نباید از آنها انتظار یکسانی داشت. برخی سنت‌گرایان و کسانی که دانش خود را به روز نکرده‌اند و یا بیش از حد به اصول توجه دارند، همان شاخه‌های اصلی و سنتی علوم را جزء مقوله‌های معرفت به حساب می‌آورند و هنوز اهمیت موضوعات جدید را درک نکرده‌اند. در حالی که فهم و درک علم‌سنجی در چارچوب الگوی سنتی رده‌بندی علوم دشوار است. یعنی چنانچه علم‌سنجی با شاخه‌های اصلی پیش گفته و متداول دانشگاهی مقایسه شود، ممکن است این سؤال پیش بیاید که آیا چون رویکرد غالب در زمان پیدایش علم‌سنجی کمی‌گرایی و عینیت‌گرایی بود و در علم-سنجی از روش‌های کمی و عینی استفاده می‌شود، یک علم پوزیتیویستی است که هدف آن اندازه‌گیری و سنجش دقیق علم است؟ آیا آن گونه که شوپرت و مکزلکا (۱۹۹۳) نقل در شوپفلین و گلنزل، (۲۰۰۱) بیان می‌دارند، جزء علوم اجتماعی است، آن هم با ویژگی‌های ثابت؟ یا از آن جا که با مسائل انسانی سروکار دارد، و مهم‌ترین روش آن یعنی تحلیل استنادی آن گونه که حری (۱۳۸۸) می‌گوید اساساً و از نظر زمانی برگرفته از نگرش‌های پس‌اساختارگرایانه و جریان بینامتنی است، شاخه‌ای از علوم انسانی است که با روش‌های علوم انسانی سعی دارد به مطالعه علم پردازد؟ یا آن گونه که ون ران (۱۹۹۷) ابراز می‌دارد علم‌سنجی اساساً یک علم کاربردی است که در عمل می‌توان از نتایج آن استفاده کرد؟ یا آن که علم‌سنجی به خاطر کاربرد آن در حوزه‌های علمی گوناگون در جدول ۶-۱ به نوعی دچار گسست معرفت‌شناختی است؟ آیا اصولاً طرح چنین سؤالاتی منطقی است؟ یا باید مسئله را به گونه‌ای دیگر طرح کرد که با متقضیات و تعریف امروزی معرفت هماهنگ و همخوان باشد؟

به یقین علم‌سنجی برخی از ویژگی‌های تمامی شاخه‌های شناخته شده علوم را در بردارد، اما تصور آن به عنوان زیر مجموعه‌ای از یکی از این شاخه‌ها بهترین راه درک و شناخت آن نیست. در واقع علم‌سنجی با معیارهای سنتی رده‌بندی دانش‌ها قابل شناخت و درک نیست، بلکه در چارچوب پارادایم «بین‌رشته‌ای» و وحدت علوم قابل بررسی است. علم‌سنجی هرچند از ابعاد اجتماعی و کتاب‌شناختی قوی‌ای برخوردار است، اما همان‌طور که گلنزل و شوپفلین (۲۰۰۱) بررسی کردند، حوزه‌ای نامتجانس و چند موضوعی است که

هر یک از حوزه‌های فرعی آن از ویژگی‌های خاص خود برخوردار است. از طرفی کاربرد دستاوردهای علم‌سنجی روشن است و ابعاد کاربردی علم‌سنجی قابل انکار نیست. با توجه به این ملاحظات می‌توان پرسش تازه‌ای مطرح کرد و آن این که آیا با اتخاذ رویکرد تازه به علم و دانش (رویکردهای نوین معرفت‌شناسی) می‌توان میزان مشروعیت آکادمیک بیشتری برای علم‌سنجی به وجود آورد؟

به علم‌سنجی نباید صرفاً به مثابه یک کار علمی، فنی و حرفه‌ای محض نگاه کرد، بلکه باید اساساً آن را طرحی مشارکتی دید که در آن نظرات کارشناسان و متخصصان حوزه‌های مختلف علوم و دانش‌ها در ابعاد وسیع در کانون توجه قرار می‌گیرد.

از آن جا که عقلانیت یا معقول بودن معتقدات و اعمال خاص تنها در ارتباط با یک قالب کلی از معتقدات قابل ارزیابی و داوری است (گلاور و دیگران، ۱۳۸۴، ص ۱۱۹)، ارزیابی دعاوی و دستاوردهای امروز علم‌سنجی فقط در قالب رویکردهای معرفت‌شناختی معاصر میسر می‌شود. مفهوم اصلی و نقطه تمرکز علم‌سنجی یعنی «علم» از نگاه معرفت‌شناسی‌های نوین یک مفهوم متعین و مشخص و دارای یک چارچوب و قالب از پیش تعیین شده نیست که بتوان آن را به روش علوم تجربی مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. تنها در صورت تحویل این مفهوم به ابعاد کمی، عینی و کتاب‌شناختی بخش‌هایی از مصادیق علم را می‌توان به این صورت مورد مطالعه قرار داد.

دلیل این که هر یک از علوم علم هستند، به هیچ وجه این نیست که از یک علم دیگر تقلید می‌کنند. علم بودن علوم به این دلیل است که مشی آنها با شرایط و پیش‌فرض‌های علم بودن تطبیق می‌کند. هر یک از علوم دارای الگویی مخصوص به خود است که به تدریج در حالی که پژوهش‌ها و مطالعات خود را گسترش می‌دهد و مفاهیم کلی خود را می‌سازد و مشی خود را وضوح و صراحت می‌بخشد، به تعریف آن می‌پردازد.

چنانچه کسی بخواهد علمیت علم‌سنجی را با روش اثبات‌گرایانه که کتابداری و علم اطلاعات مدرن هم سعی داشت علمیت خود را با آن بسنجد، اندازه‌گیری کند، باید آگاه باشد که روش تحصیلی با توجه به هرمنوتیک (تفسیری) بودن ابژه مورد مطالعه، ضامن دستیابی به حقیقت نبودن روش و زیر سؤال رفتن توجه به انگاره در مقام تمثیل صورتی ابژه، اعتبار خود را از دست داده است. در برداشت پست‌مدرن ابژه‌ها، روش و نگره چیزهایی هستند که از کنش اجتماعی و تأثیرات خاص بیرون از حوزه سنتی علم قابل تفکیک نیستند و عناصر کلاسیک علم - ابژه، روش و نگره - در بهترین حالت عناصری

اجتماعی هستند که در چارچوب جریان‌های اطلاعات و تولید علم تدوین شده‌اند. به عبارت دیگر نگره، روش و ابژه نیست که علم را می‌سازد، بلکه نحوه سازماندهی خاص این سه مفهوم براساس اقتصادهای خاص جریان‌ها و مبادلات اطلاعات است که به تولید علم منجر می‌شود (دی^۲، ۱۳۸۴، ص ۲۷-۲۸).

یکی از معیارهای شایستگی علمی حوزه‌های علوم، میزان اثرگذاری آنها بر حوزه‌های مجاور و به طور کلی بر یکدیگر است. این تأثیرگذاری و پرتوافکنی در میزان استنادهایی که به هر یک از حوزه‌های علوم می‌شود، قابل بررسی است (موئد، ۱۳۸۷، ص ۳۸-۳۹). این نکته اکنون در مورد علم‌سنجی و میزان توجه و استناد به دستاوردهای آن در تمام علوم قابل تصور است.

در عصر پست‌مدرن معیار ارزیابی دانش دیگر مطابقت آن با حقیقت نیست، بلکه ارزیابی یک زمینه نسبت به زمینه‌های هم راستا و دامنه کلی یک حوزه و کارآمدی و برتری هریک از این مقوله‌ها در راستای قابلیت‌های اقتصادی، فناورانه و تجاری آنها صورت می‌گیرد. به این معنی که دیگر بحث صحت و سقم نظریه‌های علم‌سنجی مطرح نیست، بلکه سؤال این است که این حوزه نسبت به حوزه‌های موازی و نزدیک مانند داوری خبرگان یا ارزیابی کمی علم در مقوله‌های مدیریتی و اقتصادی و در دامنه حوزه‌های بزرگ‌تر مانند مطالعات علم و فناوری، جامعه‌شناسی علم و کتابداری و علم اطلاعات چه جایگاهی دارد؟ آن‌چه در معرفت‌شناسی از نظر باشلار حائز اهمیت است این است که بدانیم نظریه‌های علمی از نظر معرفت‌شناسی چه معنایی دارند، یعنی میزان پیشرفت‌شان نسبت به هم چقدر است، نه آن که هریک چقدر حقیقت دارد و بنابراین برای تعیین حقیقت‌شان تلاش کنیم (باشلار، ۱۳۸۵، ص ۲۹۱). فوکو هم علاقه‌ای به ارزیابی صحت بازنمایی‌های علمی ندارد، بلکه بیشتر به تحلیل تأثیرات اجتماعی جدی گرفتن آنها از سوی افراد جامعه علاقه‌مند است. از این رو نقد فوکو از علوم‌انسانی و اجتماعی متوجه محتوای این علوم و صحت و سقم دعاوی مطرح شده در آنها نیست، بلکه دل مشغولی او یافتن پاسخی برای این پرسش است که چه اوضاع و شرایطی در تاریخ، وجود این علوم را امکان‌پذیر و حتی ایجاب کرده است. چگونه در میان یا زیر ایده‌ها یک ایده به عنوان ابژه شناخت ظاهر می‌شود، برای مثال چرا دیوانگی در برهه‌ای معین، به ابژه شناخت تبدیل شد؟ (ساراپ، ۱۳۸۲، ص ۱۳۳-۱۳۴). فوکو این موضوع را با معادله قدرت-شناخت تبیین می‌کند. در آن دوره

از زمان مهمترین دغدغه قدرت، حکومت و جامعه، نظم بوده و دیوانگی در این نظم خلل وارد کرده و مهمترین مسئله و مانع نظم مورد نیاز قدرت بوده است. علم‌سنجی هم زمانی ظهور یافت که مسئله اصلی عالم و حکومت‌ها (قدرت)، علم و استفاده از آن در عمل بود. درک بهتر جایگاه معرفت‌شناختی علم‌سنجی مستلزم مطالعه درباره پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی و روش‌شناختی آن و شناسایی، تبیین و تجزیه و تحلیل این پیش‌فرض‌ها-ست. این کار بسیار دشواری است، زیرا تاکنون هیچ مطالعه‌ای در این مورد صورت نگرفته است. از طرفی رویکرد غالب در این نوشتار توجه به ابعاد معرفت‌شناختی علم‌سنجی و کمک به تکمیل و بازسازی معرفت‌شناختی آن است و قدم اول برای امان نظر در صحت و سقم و بررسی میزان معرفت‌بخش بودن یا کارآمدی دستاوردهای علم‌سنجی، شناسایی و تبیین پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی و روش‌شناختی علم‌سنجی است. از این رو در ادامه به منظور درک بهتر جایگاه معرفت‌شناختی علم‌سنجی و کمک به تکمیل و بازسازی معرفت‌شناختی آن، پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی و روش‌شناختی علم‌سنجی در حد مقدر مورد بررسی قرار گرفته است.

شناسایی و تبیین پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی علم‌سنجی

در این بخش ضمن آشنایی با مفهوم پیش‌فرض، و ضرورت‌ها و اهمیت بررسی پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی علم‌سنجی، سعی بر آن است تا پیش‌فرض‌هایی که در ورای اندیشه علم‌سنجی حضور دارند، شناسایی و ارائه شوند. مطالعه پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی و روش‌شناختی علم‌سنجی، موضوع بسیار مهمی است که مستلزم کار و پژوهش زیادی است. نگارنده در مقاله‌ای با عنوان «پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی علم‌سنجی» پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی علم‌سنجی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است. در این جا فقط به ارائه و تبیین پیش‌فرض‌ها اکتفا می‌شود. توصیه می‌شود برای اطلاعات بیشتر به مقاله مذکور مراجعه شود، که البته هنوز در دست داوری است و به زودی از طریق مجلات کتابداری و علم اطلاعات در اختیار علاقه‌مندان قرار خواهد گرفت. (حیدری، در دست چاپ).

پیش‌فرض^۳ عبارت است از آن چه در آغاز هر پژوهش، اقامه برهان یا بحثی، بدیهی و پذیرفته شده تلقی می‌گردد. نگرش به هستی، انسان، دانش و دیگر تمایلات متافیزیکی، از

جمله پیش‌فرض‌هایی هستند که قبل از ورود به هر پژوهشی، سمت و سوی موضوعات و مسائل مورد پژوهش را تعیین می‌کنند. دلیل استعمال عنوان پیش‌فرض بر این گونه نگرش‌ها و تمایلات را تلقی اثبات‌ناپذیر بودن آن نگرش‌ها و تمایلات می‌دانند. پیش‌فرض‌ها به صورت خودآگاه یا ناخودآگاه همواره در پس تمامی فعالیت‌های نظری و عملی پنهان هستند و در تاریخ جمعی هر حوزه تخصصی، در لابه لای نوشتارها، در ذهن پژوهشگران یا در شرایط اجتماعی‌ای که پژوهشگران در آن به تولید علم و دانش مشغولند، حک شده‌اند. پیش‌فرض بیانیه یا قضیه‌ای است که به عنوان حقیقت پذیرفته می‌شود. بیانیه‌ای که امکان اثبات عینی آن وجود داشته باشد، پیش‌فرض نیست، زیرا نیازی به مفروض گرفتن حقیقت آن نخواهد بود. باید یادآوری شود که پیش‌فرض با فرضیه^۴ متفاوت است. فرضیه به طور موقتی حقیقی تلقی می‌شود تا بتوان اطلاعاتی را در رد یا قبول آن گردآوری کرد. پیش‌فرض را با کمی تسامح می‌توان معادل فرانظریه^۵ دانست. به نظر می‌رسد این کار بارها در متون صورت گرفته است. برای نمونه یورلند (۱۹۹۸) و ویکری (۱۹۹۷) فرانظریه و پیش‌فرض را گاهی به یک معنی و گاهی هم فرانظریه را اعم از پیش‌فرض و به جای تمام پیش‌فرض‌ها یا حتی تحلیل پیش‌فرض‌های موجود در علم اطلاعات به کار برده‌اند. بیتس (۲۰۰۵) فرانظریه را به عنوان فلسفه نظریه، معادل رویکرد، مفهومی نزدیک به پارادایم و به نقل از فرهنگ جامع وبستر نظریه‌ای درباره بررسی، تحلیل و توصیف خود نظریه تعریف می‌کند (بیتس، ۱۳۸۷).

تمامی علوم و دانش‌ها یک سلسله قضایا و تصدیقاتی در خود دارند که اصطلاحاً مبادی تصدیقی یا پیش‌فرض هر علم خوانده می‌شوند. این مبادی تصدیقی به عنوان پیش‌فرض‌هایی مسلم فرض می‌شوند، قضایا و احکامی که معمولاً در حل مسائل هر علم خاص مورد استفاده قرار می‌گیرند و اگر مفروض نباشند، کار آن علم سامان نخواهد گرفت. این پیش‌فرض‌ها نه با روش‌های معمول یک علم خاص، بلکه در یک بررسی معرفت‌شناختی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. برای مثال مختار بودن آدمی جزء پیش‌فرض‌ها و مبادی علم اخلاق است که در فلسفه علم اخلاق یا معرفت‌شناسی اخلاق، قابل بررسی است. در علوم تجربی نیز معمولاً مبادی تصدیقی و پیش‌فرض‌هایی وجود دارند که بررسی آنها خارج از قلمرو روش‌های علوم تجربی است. مانند اصل علیت که جزء مبادی تصدیقی علوم تجربی است. به این معنی که هر دانشمندی صحت و درستی این اصل را

4. hypothesis

5. metatheory

مسلم فرض کرده و با اتکا به آن به کاوش و پژوهش در زمینه علمی خود می‌پردازد. همچنین دانشمندان علوم تجربی این قضیه را مسلم گرفته‌اند که «تجربه و روش تجربی واقع‌نماست» و به همین جهت است که به تجربه تکیه می‌کنند و آن را ملاک قضاوت خود قرار می‌دهند، در حالی که صحت و سقم و اعتبار این پیش‌فرض‌ها در معرفت‌شناسی مورد تحلیل و داوری قرار می‌گیرد (گنجی، ۱۳۸۴، ص ۲۹-۳۰). البته لازم به ذکر است که نگرش اثبات‌گرایانه خود را تنها رهیافت علمی و معتبر می‌داند و بحث درباره پیش‌فرض‌ها را نامربوط و غیرعلمی تلقی می‌کند. به این خاطر دانشمندانی که نگرش پوزیتیویستی دارند دلیلی برای ارائه و توجه به پیش‌فرض‌ها نمی‌بینند و کار خود را از بنیاد درست فرض می‌کنند. سستی این نوع طرز تلقی امروزه روشن شده است (یورلند، ۲۰۰۰b).

علم‌سنجی نیز مانند دیگر علوم بر اساس یک سری از پیش‌فرض‌ها شکل گرفته است. این پیش‌فرض‌ها هیچ‌گاه به صورت منظم و نسبتاً جامع مورد شناسایی، تدوین و بررسی قرار نگرفته‌اند، بلکه تنها تعدادی از آن‌ها به صورت پراکنده در متون مربوط به علم‌سنجی، کتابداری و علم اطلاعات و مطالعات علم ارائه شده‌اند.

به نظر می‌رسد ریشه بسیاری از اختلاف‌نظرها، انتقادات و مسائلی که امروزه درباره استفاده از روش‌ها، شاخص‌ها و فنون علم‌سنجی در ارزیابی فعالیت‌های علمی وجود دارد و باعث تردید در مبانی و چارچوب نظری و کاربردهای عملی آن گردیده است، به عدم توافق بر پیش‌فرض‌های بنیادین معرفت‌شناختی باز می‌گردد. از این رو در راستای ایجاد اجماع هر چه بیشتر در بین پژوهشگران و توجه جامع به ابعاد مختلف ارزیابی فعالیت‌های علمی - و نه سنجش ناقص و یک سویه علم و پژوهش - شناسایی و به پرسش گرفتن پیش‌فرض‌ها، بررسی مجدد آن‌ها و فراهم نمودن زمینه‌ای برای تحلیل پیش‌فرض‌های بنیادین، به ادراک بهتر وضعیت کنونی در این حوزه می‌انجامد، جایگاه واقعی این حوزه را روشن‌تر خواهد ساخت، مبانی مستحکم‌تری از مفاهیم و ارتباط آن‌ها با یک دیگر فراهم خواهد کرد، که روند نظریه‌پردازی و حتی عملیاتی شدن نتایج پژوهش‌ها را تسهیل می‌نماید.

پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی علم‌سنجی

یکی از ابعاد مطالعات معرفت‌شناختی علم‌سنجی، شناسایی، تدوین، دسته‌بندی و تجزیه و تحلیل پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی و حتی جایگزینی پیش‌فرض‌های نامعتبر و

منسوخ با پیش‌فرض‌های کارآمد و نوین است. در این راستا لازم است تا سیر تکوین و تحول دیدگاه‌های مرتبط با علم‌سنجی از ابتدا تاکنون به دقت مورد مذاقه قرار گیرد و تصورات موجود در پس ذهن پژوهشگران این حوزه و گزاره‌های مرتبط موجود در متون علم‌سنجی و حوزه‌های نزدیک به آن مانند کتابداری و علم اطلاعات و مطالعات علم، بازکاوی، شناسایی و استخراج شوند. این کار باعث استحکام بیشتر بنیان‌ها و پایه‌های علم‌سنجی می‌شود و ظرفیت رشد آن در آینده را نیز بالا می‌برد.

بررسی مبانی تاریخی و معرفتی علم‌سنجی بیانگر آن است که پیشینه مفاهیم علم و سنجش به آغاز تمدن بشری بر می‌گردد. این در حالی است که بحث مساعدت مالی دانشمندان در دوره سوم علم و دانش در یونان باستان (در اسکندریه) مطرح شد (برنال، ۱۳۵۴، ص ۱۳۴) که نقطه عطفی در تاریخ توجه به پاداش مادی و نظام پاداش‌دهی در علم و علم‌سنجی است. از این رو پیشینه توجه برنامه‌ریزی شده به علم و دانش به این دوران تعلق دارد.

هرچند مباحث کمی و سنجش و اندازه‌گیری در علم در دوران‌های گذشته ریشه دارد؛ اما برنال (۱۳۵۴) بیکن و دکارت را پیام‌آوران عصر جدید می‌داند که غایت علم را قدرت تصرف بشر در عالم و بهبود زندگی او می‌دانستند. بیکن به اهمیت سرمایه‌گذاری دولتی در امر پژوهش اشاره کرده و آن را تنها راه پیشرفت علم و پژوهش و توسعه اقتصادی دانسته است. این دیدگاه هنوز هم در میان سیاست‌گذاران علم و پژوهش وجود داشته و یکی از پیش‌فرض‌های علم‌سنجی به حساب می‌آید. دکارت هم مفاهیمی را بنیان نهاد که خود پایه بحث درباره جهان به شیوه‌ای کاملاً کمی، عددی و هندسی شد. نتیجه این دیدگاه‌ها شکل‌گیری انجمن علمی سلطنتی انگلستان و فرهنگستان سلطنتی فرانسه در راستای مدیریت و پیشبرد علم بود. از این رو تحول در معنای علم به علم کاربردی و دانش قابل عرضه و علم به معنای کسب نتایج اقتصادی و فوائد اجتماعی از قرن هفدهم، از دلایل و پیش‌فرض‌های توجه به علم‌سنجی برای پیشبرد و مدیریت علم است.

در آغاز قرن بیستم رویکرد فلسفی اثبات‌گرایی تقریباً به روند ایجاد تمام رشته‌های علمی حکمفرما شد. پیدایش و گسترش علم‌سنجی هم از این قاعده مستثنی نبود. رویکرد کمی پرایس به مطالعه علم بیش از هر چیز دیگر بیانگر این پیش‌فرض است که علم قابل سنجش و اندازه‌گیری است. یکی از پیش‌فرض‌هایی که در اندازه‌گیری هوش در روانشناسی وجود دارد این است که هوش چیزی است که آزمون‌های هوش اندازه

می‌گیرند. این برداشت از هوش در واقع هوش را به عنوان همان چیزی تعریف می‌کند که آزمون‌های هوش آن را می‌سنجند. این پیش‌فرض مبتنی بر رویکرد فیزیکی است. به این معنی که روانشناسان عقیده دارند که اگر فیزیک‌دانان بتوانند وزن را آن چه مقیاس‌های آنها اندازه می‌گیرند، تعریف کنند، چرا روانشناسی نتواند هوش را آن چه آزمون‌های هوش اندازه می‌گیرند، تعریف کند (صدوقی، ۱۳۸۷، ص ۱۲-۱۳) در حوزه مطالعات کمی علم و به طور خاص در علم‌سنجی هم، چنین نگرشی وجود دارد که می‌توان علم را اندازه گرفت و علم چیزی است که علم‌سنجی اندازه می‌گیرد، یا همان طور که مؤید (۱۳۸۷، ص ۴۶) اشاره می‌کند در یک دیدگاه استنادگرا در تحلیل استنادی ممکن است گفته شود که کیفیت چیزی است که با تحلیل استنادی قابل اندازه‌گیری است.

از نیمه دوم قرن بیستم، زمینی شدن علم حادث شد که خود حاصل این پیش‌فرض جامعه‌شناختی به علم و دانش بود که دانش، محصول جامعه است و تعلقات اجتماعی، تعیین‌کننده و بخش جدایی‌ناپذیر هر ارزیابی، نظریه یا دعوی معرفتی است. این پیش‌فرض منجر به شکل‌گیری این دیدگاه شد که از آن جا که علم و پژوهش توسط جامعه و برای برآورده کردن نیازهای جامعه و تحت تأثیر آن تولید می‌شود، توسط همین جامعه هم قابل سنجش و اندازه‌گیری و به طور کلی مدیریت است و به این صورت علم‌سنجی در رویکرد جامعه‌شناختی به علم و دانش، شکل واقعی به خود گرفت. از طرفی توجه به ساختار و کارکرد علم در جامعه در پیش‌فرض‌های نظری کارکردگرایی ساختاری مبنای پیش‌فرض مدیریت و پیشبرد علم با علم‌سنجی و توجه به نظام پاداش در علم‌سنجی شد.

از دیگر پیش‌فرض‌های مطالعات علم و فناوری در روی آوردن به علم‌سنجی در سیاست‌گذاری‌های علوم و فناوری در کشورهای گوناگون این استدلال بوده است که از آن جا که علم و فناوری هر دو ساخته اجتماع و بشر هستند، دخالت مستقیم و غیرمستقیم دولت‌ها در فعالیت‌ها و فرایندهای علمی و فناورانه، به منظور نیل به اهداف اجتماعی، اقتصادی و سیاسی بسیار ضروری است و چنانچه علم و فناوری به درستی توسعه یابند و به کار گرفته شوند، از توانایی بالقوه حل معضلات و مشکلات مهم جامعه برخوردار خواهند بود.

در ایران هم محور برخی از مطالعات علم‌پژوهی، شاخص‌های کمی توسعه علمی است. پیش‌فرض این گونه مطالعات پذیرش قابلیت اندازه‌گیری علم و دانش با استفاده از شاخص‌های کمی ارائه شده از سوی سازمان‌های بین‌المللی بوده است. این پژوهش‌ها

اغلب شاخص‌های کمی فوق را به عنوان معیاری برای بررسی وضعیت علم و فناوری در ایران قرار داده و شاخص‌های علمی ایران را با شاخص‌های دیگر کشورها مقایسه کرده‌اند. تعدادی از مهم‌ترین این شاخص‌ها عبارتند از: نسبت دانشجو به استاد در دانشگاه‌ها، شاخص‌های تولید و گسترش فناوری، تعداد مقالات علمی، شاخص‌های انتشار دانش، شاخص‌های ارتباط آموزش و پژوهش، میزان مشارکت ایرانیان در برون‌دادهای علمی منتشر شده در سطح جهان و بودجه‌های پژوهشی و مقایسه آن با دیگر کشورها. این مطالعات به طور کلی فاقد یک دیدگاه نظری منسجم درباره رشد علم و دانش، رابطه علم و جامعه، تحلیل علم به مثابه یک نظام اجتماعی و انگیزه‌های اهل علم هستند. پیش‌فرض تمامی این مطالعات، قابل مقایسه بودن شاخص‌های کمی رشد علم در بین کشورهای مختلف، قابل تعمیم بودن شاخص‌ها به تمام رشته‌های علمی، و ارتباط مستقیم میزان سرمایه‌گذاری در علم و پژوهش و سطح پیشرفت و توسعه یافتگی علوم است. این مطالعات بیشتر کمی، توصیفی و کمتر تحلیلی هستند (شارع‌پور، فاضلی، ۱۳۸۶، ص ۲-۳). بالاخره این که تحلیل استنادی به عنوان عمده‌ترین روش علم‌سنجی، مبتنی بر این پیش‌فرض شکل گرفته است که میان هر متن و سندها یا استنادهای آن نوعی رابطه مفهومی وجود دارد (حری، ۱۳۸۸). به عبارت دیگر دانش به تنهایی و جدا از دیگر دانش‌ها نیست، بلکه هر دانش جدیدی مبتنی بر دانش‌های گذشته است.

روی هم رفته می‌توان مهم‌ترین پیش‌فرض‌های علم‌سنجی را که برگرفته از دیدگاه‌های فوق است به صورت زیر دسته‌بندی و ارائه کرد:

- علم و دانش یا برون‌دادهای علمی، پژوهشی و فناورانه قابل سنجش و اندازه‌گیری است.
- مدیریت و پیشبرد علم و دانش مستلزم علم‌سنجی است.
- شاخص‌های علم‌سنجی برای همه رشته‌های علمی قابل تعمیم است.
- شاخص‌های کمی رشد علم در کشورهای مختلف قابل تعمیم و مقایسه است.
- میان متن و سند نوعی رابطه محتوایی وجود دارد و متن کم و بیش به همان موضوعی می‌پردازد که سند به آن پرداخته است.

هر یک از پیش‌فرض‌های فوق را می‌توان به صورت جداگانه و به تفصیل مورد بررسی و پژوهش قرار داد. این کار تا حدودی در مقاله‌ای که قبلاً معرفی شد (حیدری، در دست چاپ)، مورد توجه قرار گرفته است؛ اما اهمیت و گستردگی موضوع تا حدی است

که بحث جامع درباره آن مجال دیگری می‌طلبد. همین قدر می‌توان اشاره کرد که این پیش‌فرض‌ها بیشتر حاصل نگاه پوزیتیویستی و محدود به دانش هستند و نیاز به بازنگری و بازسازی دارند.

جایگاه علم‌سنجی در مطالعات علم و فناوری

در فصول قبلی ابعاد مختلف مطالعات علم مورد بررسی قرار گرفت. در مطالعات علم بحث بر سر مطالعه پدیدار علم و دانش است. مفهوم علم و دانش یک مفهوم پویاست که از نظرگاه‌های مختلف قابل بررسی است. با رویکرد تاریخی، فلسفی، جامعه‌شناسی، اقتصادی، کتاب‌شناختی، روانشناختی، فیزیکی و دیگر علوم هم می‌توان به این مفهوم پرداخت. اخیراً اتو^۶ (۲۰۰۸) تعریف علم را به روش علم‌سنجی مورد بررسی قرار داده است که نتایج آن با تعریف رسمی علم بسیار متفاوت بوده است. حتی نظرگاه‌های افراد خاص گروه‌های خاص و فرهنگ‌های خاص را هم می‌توان در تعریف مفهوم علم و دانش به عنوان یک رویکرد ذکر کرد. اما چیزی که هست این است که تعدادی از این رویکردها بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند، به طوری که در مطالعات علم نام و نشان خاصی پیدا کرده‌اند. برای مثال در طول تاریخ مفهوم علم فراز و فرودهایی داشته است، فلسفه از قرن هفدهم و هجدهم به معرفت و معرفت‌شناسی توجه بیشتری نشان داده است، رویکرد جامعه‌شناختی به دانش از قرن بیستم رویکرد غالب بوده است. پس از جنگ جهانی دوم مسائل اقتصادی توجه به مدیریت علم را ضروری ساخته است و از زمانی که انقلاب اطلاعات و ارتباطات باعث انفجار اطلاعات شد، رویکرد کتاب‌شناختی و اطلاعاتی یکی از رویکردهای اصلی مطالعات علم است. حتی روانشناسی علم هم امروزه به عنوان یک حوزه نوظهور جزء خانواده علم پژوهشی به حساب می‌آید.

در این میان رویکرد کمی به علم هم یکی از رویکردهای غالب در مطالعات علم به حساب می‌آید که علم‌سنجی بیانگر بخش عمده این‌گونه از مطالعات است. از طرفی معرفت‌شناسی‌های نوین علاوه بر بحث صحت و درستی امروزه به میزان کارآمدی و قابلیت یک حوزه نسبت به دیگر حوزه‌های رقیب و پیرامون آن هم توجه دارند، از این رو لازم است تا به منظور شناخت بیشتر نسبت به علم‌سنجی و رسیدن به مبانی معرفتی علم‌سنجی توضیحاتی راجع به هر یک از رویکردهای عمده در مطالعات علم ارائه شود.

هر کدام از رویکردهای مطالعات علم یک گرایشی (سوگرفتگی) دارند که به نظر می‌رسد ناگزیر در بطن آن نهفته است. مطالعات علم با نوع ضعیف تک‌تک رویکردهای گوناگون به علم ارتباط دارد و از آن بهره‌مند می‌شود و در مقابل یاری می‌رساند. یعنی به ناچار نوعی جامعه‌شناسی گرایی ضعیف، روانشناسی گرایی ضعیف، تاریخ گرایی، مدرک گرایی و اقتصاد گرایی ضعیف، در مطالعات علم وجود دارد. گرایش ضعیف بین‌گرایش قوی و ضد گرایش یا گرایش نداشتن قرار می‌گیرد و برای علم پژوهی لازم است. مانند: مدرک گرایی قوی - مدرک گرایی ضعیف - ضد مدرک گرایی یا روانشناسی گرایی قوی - روانشناسی گرایی ضعیف - ضد روانشناسی گرایی. آن چه در این جا اهمیت می‌یابد این است که در مطالعات علم نباید مقهور یک رشته خاص از علم شد، بلکه با آگاهی نسبت به سوگیری ضعیف و ناگزیر آن، باید از دستاوردهای حوزه‌های مختلف علوم در جهت توسعه معرفتی مطالعات علم یاری جست. این رویکردها ظاهراً جدا و مجزا به نظر می‌رسند. اما در اصل تمامی آنها به عنوان ابعادی از مطالعات علم به حساب می‌آیند که خود شکل جدیدی از فلسفه علم و معرفت‌شناسی در عصر حاضر به حساب می‌آید.

بدیهی است مطالعات علم و فناوری از دو بُعد کمی و کیفی قابل بررسی و تأمل است. در این میان علم‌سنجی بخش عمده‌ای از مطالعات کمی علم و فناوری را به خود اختصاص داده است. امروز دولت‌ها و سازمان‌ها و مؤسسات پژوهشی^۷ به منظور بهینه‌سازی تخصیص منابع به پژوهش، جهت‌دهی و بازنگری برنامه‌های حمایت از پژوهش، توجیه منطقی وجود سازمان‌های پژوهشی، تجدید ساختار پژوهش در حوزه‌های خاص و افزایش تولیدات پژوهشی خود، به ارزیابی‌های نظام یافته‌ای نیاز دارند. کتاب -سنجی ارزیابانه^۸ به عنوان یکی از حوزه‌های فرعی مطالعات کمی علم و فناوری شناخته شده است که هدف آن طراحی و ایجاد شاخص‌های عملکرد پژوهش با استفاده از تحلیل کمی مدارک علمی است. این مهم در عمل با استفاده از تحلیل استنادی میسر می‌شود (موئد، ۱۳۸۷، ص ۷).

مطالعات کمی علم و فناوری از یک سو روش‌شناسی‌هایی را جستجو و به کار می‌گیرد که سیاست‌گذاران را قادر به اتخاذ سیاست‌های پژوهش و نوآوری کند و از سوی

۷. حلقه سه‌گانه دولت - صنعت - دانشگاه.

۸. evaluative bibliometrics (منظور همان علم‌سنجی است که با رویکرد کتاب‌شناختی به مطالعه کمی علم می‌پردازد، به این معنی که شاخص‌های آن کتاب‌شناختی و برگرفته از دانش مدون و مکتوب و علمی است).

دیگر، ابزارهایی برای ارزیابی دقیق کارایی چنین سیاست‌گذاری‌هایی فراهم می‌سازد. در نتیجه، شاخص‌های علم و فناوری در سیاست‌گذاری پژوهش اهمیتی روزافزون می‌یابند. این روند به وضوح در کتاب اخیراً منتشر شده‌ای با عنوان «دستنامه پژوهش‌های کمی علم و فناوری» ترسیم شده است (موئد، ۱۳۸۷، ص ۳۱-۳۲). این حوزه اکنون به سرعت در حال رشد است و با گرایش‌های عمومی به وجود آمده در نظام جهانی علم پیوند نزدیکی دارد.

مطالعات کمی علم و فناوری، ابعاد مختلفی دارد که با رویکردهای مختلف قابل بررسی است و به تعداد تمام حوزه‌های علم و دانش گوناگون است. آنچه در حوزه کتابداری و علم اطلاعات مورد توجه است، سنجه‌ها و شاخص‌های کتاب‌شناختی است. در حالی که سنجه‌های اجتماعی، تکنولوژیکی، اقتصادی، مدیریتی و سازمانی، و دیگر سنجه‌ها هم قابل توجه هستند. از این رو علم‌سنجی تنها یکی از رویکردهای عمده مطالعات علم، با گرایش کمی است. علم‌سنجی رویکردی کتاب‌شناختی به مطالعات کمی علم دارد. یعنی با استفاده از ابزارهای کتاب‌شناختی به مطالعه علم می‌پردازد. علم‌سنجی با بررسی مؤلفان، انتشارات، ارجاعات و استنادها سروکار دارد و مهمترین روش آن تحلیل استنادی است که از آن به «فناوری اندازه‌گیری» یاد شده است.

از آن جا که مطالعات کمی علم و فناوری ابعاد گسترده‌ای در تمام علوم و دانش‌ها دارد، مبانی و چارچوب نظری اغلب این مطالعات هم برگرفته از تک تک حوزه‌هایی است که هر یک به نوعی درگیر سنجش فعالیت‌های علم و فناوری هستند. از این رو شاخص‌ها و سنجه‌های کنونی هر یک بیانگر ارجح دانستن و تأثیر حوزه‌های اصلی و برگرفته از خصوصیات و متغیرهای مربوط به این حوزه‌ها است. برای مثال نظریه‌پردازان سازمانی، متغیرهای مربوط به پیوند میان علم و فناوری و طرح سازمانی را اندازه می‌گیرند، و مفاهیم، سنجه‌ها و شاخص‌های اقتصادی علم و فناوری، برگرفته از نظریه اقتصاد و دیگر متغیرهای مربوط به این حوزه‌هاست. در دیگر حوزه‌های دانشگاهی مانند جامعه‌شناسی و علم اطلاعات هم مطالعاتی درباره علم و فناوری صورت گرفته است. جامعه‌شناسان پیوند میان دستاوردهای علم و فناوری با پدیده‌های اجتماعی را مطالعه می‌کنند. نظریه‌پردازان اطلاعات در جستجوی بیان ارتباط بین علم و فناوری و فرایند تولید، توزیع و استفاده از اطلاعات و دانش هستند.

نقطه اشتراک و قالب مرجع تمام رویکردها در مطالعات علم مفهوم «توسعه علمی»

است (ون ران، ۱۹۹۷؛ لیدزدورف، ۲۰۰۱)، در مقابل، پارادایم‌های مختلف شکاف تئوریک را دامن زده است. به همین جهت آن گونه که گیزلر^۹ (۲۰۰۵، ص ۲۷۰) بیان می‌دارد در حال حاضر سنجش و اندازه‌گیری دستاوردهای علمی و فنی (شاخص‌های ارزیابی علم) از فقدان یک چارچوب نظری و نظریه بنیادین رنج می‌برد. در غیاب چنین چارچوبی، مجموعه ناهمگونی از شاخص‌ها و سنجه‌ها شکل گرفته است. این سنجه‌ها با محدودیت‌ها و موانع مکانی و رشته‌ای روبرو هستند و در تعیین شاخص‌های اندازه‌گیری علم، الگوی ضعیفی از علم را پیش روی خود دارند، زیرا آنها ساختار کلی اجتماعی-شناختی علم را نادیده گرفته‌اند. سازمان‌ها و افراد هم در ایجاد و توسعه شاخص‌های جدید معمولاً به الگوهای ناقص از قبل موجود به عنوان مبنای کار خود توجه می‌کنند، در حالی که الگوهای قبلی هم از این نواقص رنج می‌برند. به موازات فعالیت‌های ارزیابانه کنونی درباره شاخص‌های علم و فناوری، پیشرفت‌های قابل توجهی در حوزه فلسفه علم صورت گرفته که ریشه در مطالعات تاریخی و معرفت‌شناختی درباره چگونگی تولید و رشد علم و دانش دارد. این حوزه با ساختار و چگونگی پیشرفت فعالیت علمی سروکار دارد و در جستجوی پاسخ به این سؤالات است که: فعالیت علمی شامل چه کارهایی می‌شود؟ چه معیارهایی برای پذیرش پژوهش به عنوان پژوهش علمی وجود دارد؟ نقش برنامه‌های علمی در انقلاب علمی چیست؟ گیزلر این سؤالات اساسی درباره ساختار علم، انقلاب‌های علمی و چگونگی رشد علم را با سه رویکرد خردگرایی انتقادی، پراگماتیسم و انسان‌گرایی مورد توجه قرار داده است. چنین دشواری‌هایی در سطوح فرعی این حوزه و به طور خاص در حوزه علم‌سنجی (شاخص‌های کتاب‌شناختی) هم قابل ردگیری است.

تفاوت این بُعد از مطالعات علم (علم‌سنجی) با دیگر ابعاد مطالعات علم در آن است که کمتر کسی از رویکرد مدرک‌گرا و کتاب‌شناختی به علم یاد می‌کند و در اکثر مطالعات علم پژوهی تنها از ابعاد فلسفی و معرفت‌شناختی، تاریخی، جامعه‌شناختی، اقتصادی و روانشناسی علم یاد می‌کنند. برخلاف آنچه در ظاهر و معمولاً مطرح می‌شود، مشخصه کمی بودن تنها وجه تمایز علم‌سنجی با دیگر حوزه‌های علم‌پژوهی نیست، بلکه وجه مشخصه اصلی علم‌سنجی نسبت به دیگر ابعاد مطالعاتی علم، رویکرد کتاب‌شناختی، اطلاعاتی و مدرک‌گرای آن است. شاید به گونه‌ای کمرنگ یکی از معدود شواهد این تلقی از علم‌سنجی را در دیدگاه نالیموف و مولچنکو (۱۹۶۹) نسبت به علم‌سنجی مشاهده کرد.

آنان در یکی از اولین نوشتارهای خود درباره علم‌سنجی با عنوان «علم‌سنجی: مطالعه علم به عنوان یک فرایند اطلاعاتی»، مطالعه علم را به عنوان یک فرایند اطلاعاتی مورد توجه قرار دادند.

هرگونه نظریه‌پردازی درباره علم‌سنجی مستلزم توجه به آن در یک چارچوب کلی‌تر یعنی در چارچوب مطالعات علم و ابعاد آن است. مطالعات علم ابعادی دارد که نباید به صورت مجزا و جزیره‌ای باقی بماند، زیرا هدف تمامی آنها یکی است و در چارچوب مطالعات علم باید مبانی و اساس نظری خود را تعریف کنند. در غیر این صورت همان‌طوری که گلنزر و لودل (۲۰۰۱) هم اذعان می‌دارند جامعه‌شناسی علم نمی‌داند چگونه می‌تواند از دستاوردهای علم‌سنجی برای مطالعه علم استفاده کند و از طرفی علم‌سنجی هم نسبت به بنیاد و اساس نظری شاخص‌های خود که برگرفته از مطالعات جامعه‌شناختی علم است، غافل می‌ماند. به عبارتی از درک ریشه‌های جامعه‌شناختی شاخص‌های خود ناتوان می‌ماند. سؤالات و ابهامات علم‌سنجی تنها با مراجعه به بنیادهای نظری مطالعات علم قابل پاسخگویی است. علم‌سنجی به تنهایی قادر به درک و بازتاب پیچیدگی فعالیت‌های اجتماعی علم نیست.

جایگاه علم‌سنجی در حوزه کتابداری و علم اطلاعات؛

علم‌سنجی ارتباط عمیقی با کتابداری و علم اطلاعات دارد. ابعاد این رابطه حداقل در سه مقوله زیر قابل دسته‌بندی و ارائه است:

- الف) ریشه‌های علم‌سنجی در علم و مدیریت اطلاعات،
- ب) جایگاه علم‌سنجی در بین حوزه‌های سنجشی،
- ج) تحلیل جایگاه علم‌سنجی با نظریه‌های اطلاعات.

ریشه‌های علم‌سنجی در علم اطلاعات

قبل از هرچیز باید یادآوری شود که کتابداری و علم اطلاعات رویکردی کتاب‌شناختی، سندمدار (مدرک‌گرا) و پوزیتیویستی به علم و دانش دارد یا حداقل در بیشترین دوران حضور خود چنین رویکردی داشته است. اصولاً مفاهیم سنجشی از جمله علم‌سنجی تحت تأثیر رویکردهای پوزیتیویستی در دوره‌هایی از تاریخ این حوزه به وجود آمده‌اند. از طرفی می‌توان گفت از آن جا که این حوزه به مدیریت فرایند اطلاعات و دانش مدون و

مکتوب می‌پردازد، رویکرد مدیریتی به دانش هم از خصوصیات آن به حساب می‌آید. این خصوصیت، مدیریت دانش به طور کلی، و سنجش و اندازه‌گیری آن (علم‌سنجی) را به طور خاص، ناگزیر ساخته است. یکی از شباهت‌های کتابداری و علم‌سنجی در آن است که علم‌سنجی هم مانند کتابداری و علم اطلاعات رویکردی مدرک‌گرا و کتاب‌شناختی به علم و دانش دارد، به عبارتی نوع معرفت در هر دو حوزه یکی است.

در طول تاریخ دو گروه از افراد در حوزه کتابداری و علم اطلاعات حضور داشته‌اند:

۱. کتاب بان و نسل جدید آنها یعنی کتابدار؛ و

۲. دانشمندان و نسل جدید آنها یعنی دانشمندان اطلاعاتی.

دانشمندان اطلاعاتی در قرن بیستم و پس از جنگ جهانی دوم به خاطر انفجار اطلاعات و رشد یکباره اطلاعات در صدد کنترل و سازماندهی اطلاعات برای دسترسی آسان به آن برآمدند. شواهد بسیار زیادی درباره افکار پایه بنیان‌گذاران علم‌سنجی در زمینه مدیریت اطلاعات علمی وجود دارد. شواهد بیانگر آن است که همه حوزه‌ها در پیدایش علم‌سنجی مشارکت داشته‌اند، اما هدف اصلی تمامی آنها کنترل، مدیریت و پیشبرد اطلاعات و علم و دانش بوده است.

در آغاز بیشتر شیمی‌دان‌ها به علم اطلاعات توجه کردند و به بازیابی و کنترل و مدیریت اطلاعات پرداختند، کار گارفیلد در نمایه استنادی علم در راستای بازیابی و دسترسی به اطلاعات صورت گرفت. نمایه استنادی علوم اولین قدم عملی برای کنترل کتاب‌شناختی جهانی ادبیات علمی به حساب می‌آید.

روانشناسان هم از نخستین کسانی بودند که به مطالعه رشد کمی آثار روانشناسی پرداختند. هدف روانشناسان از رویکرد کمی و آماری به مطالعه انتشارات، کمک به پیشرفت روانشناسی به عنوان یک علم بود. این یک روش عینی بود که روانشناسان در روان‌سنجی هم از آن استفاده می‌کردند. از این رو گودین^{۱۰} (۲۰۰۶) روانشناسان و به خصوص کتل را به دلیل استفاده نظام‌مند از داده‌های آماری مربوط به انتشارات رشته روانشناسی به عنوان بنیان‌گذار حوزه علم‌سنجی در سال ۱۹۰۶ معرفی می‌کند. گودین عقیده دارد که مطالعات روانشناسان محدود به حوزه خودشان بود، اما پرایس از مرز یک رشته فراتر رفت و به سنجش رشد علوم پرداخت و مفهوم علم علم را توسعه داد. فیلسوفان، تاریخ‌دانان، جامعه‌شناسان و اقتصاددانان در توجه به ابعاد آماری علم و

اطلاعات علمی مؤثر بوده‌اند. فیلسوفان با رویکرد پوزیتیویستی که رویکرد غالب فلسفه در آن دوران بود، تاریخ‌دانان با رویکرد کمی و فیزیکی به مطالعه علم و ابداع مفهوم علم علم، پرداختند. در این مورد برنال، نالیموف و پرایس پیشگام بودند. جامعه‌شناسان با مفاهیم جامعه‌شناسی معرفت و علم، نقش زیادی در توجه به ابعاد اجتماعی دانش ایفا کردند. مرتون در این میان با وضع مفهوم جامعه‌شناسی علم پیشرو بود. اقتصاددانان هم با ارائه مفهوم اقتصادسنجی و همچنین توجه به شاخص‌های اقتصادی علم در این راستا حرکت کردند.

در شوروی سابق به توسعه علم به عنوان یک فرایند اطلاعاتی و یک نظام اطلاعاتی توجه داشتند. نالیموف دریافته بود که مطالعه رشد علم با روش‌های کمی بدون یک نظام خدمات اطلاعاتی به خوبی سازماندهی شده موفقیتی به همراه نخواهد داشت. از این رو مسائل ذخیره، بازیابی و استفاده از اطلاعات را با دقت بسیار زیادی پی‌گیری می‌کرد (گرانوفسکی، ۲۰۰۱، ص ۱۳۰).

گارفیلد (۲۰۰۷) به هم استنادی خود با پرایس بین سال‌های ۱۹۵۵ تا ۱۹۶۴ اشاره می‌کند و همچنین به شخص دیگری به نام ترکی^{۱۱} (۱۹۶۲) که با آن‌ها مورد استناد قرار گرفته، در ادامه یادآوری می‌کند که ترکی علم‌سنجی نبوده بلکه آماردان و ریاضی‌دان بوده و مانند او قبل از هر چیز به این موضوع علاقه داشته که به دانشمندان در دسترسی به نوشتارها کمک و یاری برساند، و مانند فعالیت‌های گارفیلد در نمایه‌سازی استنادی، او نیز در صدد دستیابی به راه‌های جدید بازیابی اطلاعات بوده است. نمایه استنادی گارفیلد هم در ابتدا به عنوان یک ابزار علم‌سنجی یا سیاست‌گذاری علمی مطرح نبوده، بلکه به عنوان ابزاری برای دسترسی و بازیابی اطلاعات ارائه شده است.

موضوعات همایش‌ها، دقت در ارتباط‌ها و حتی مکان ملاقات‌های بنیان‌گذاران علم‌سنجی در آن دوره هم، بیانگر آن است که یکی از مسائل اصلی آن زمان بحث کنترل و مدیریت اطلاعات علمی بوده است. گارفیلد (۲۰۰۷) اظهار می‌دارد که در سال ۱۹۶۲ به برنال و مرتون درباره نتایج عملی نمایه استنادی علوم نامه نوشته است. در کنفرانس بین‌المللی اطلاعات علمی واشینگتن در سال ۱۹۵۸ با برنال ملاقات داشته است. گارفیلد (۲۰۰۷) همچنین به این نکته اشاره می‌کند که اولین باری که با پرایس ملاقات کرده، او عضو انجمن اطلاعات علمی بنیاد ملی علم بوده است.

11. Turkey

روشن است که علم‌سنجی هم در مبانی پیدایش و هم در ابزارهای اجرایی به نظام‌های اطلاعاتی کتاب‌شناختی وابسته است. در ابتدا هدف کنترل و پیشبرد علم و اطلاعات بوده است. این مهم در عمل بدون یک پایگاه اطلاعاتی مثل آی. اس. آی و دیگر نظام‌های اطلاعاتی کتاب‌شناختی مثل جی. سی. آر. نمایه‌های استنادی علوم، گوگل اسکالر و اسکوپوس، پایگاه‌های اطلاعاتی مثل دیالوگ و غیره امکان‌پذیر نیست. از این رو تبیین جایگاه علم‌سنجی در کتابداری و علم‌اطلاعات نباید به رویکرد اطلاعاتی و ارتباطی به علم محدود شود. بلکه باید مبانی تاریخی و معرفتی و نوع معرفت و دیگر موارد موجود در حوزه کتابداری و علم اطلاعات را هم در بر بگیرد.

جایگاه علم‌سنجی در بین دیگر حوزه‌های سنجشی

لازم به ذکر است که قبلاً در مقاله‌ای با عنوان «تأملی بر وجوه تمایز و تشابه واژگان و مفاهیم پایه در حوزه علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی و ارائه فرضیه دانش‌سنجی» رابطه مفاهیم و حوزه‌های سنجشی موجود در کتابداری و علم اطلاعات به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته است (حیدری، ۱۳۸۸ الف). علاقه‌مندان می‌توانند برای دریافت اطلاعات بیشتر به این مقاله رجوع کنند. در این جا علاوه بر ذکر خلاصه‌ای از نتایج به دست آمده در مطالعات قبلی، بر تکمیل این دیدگاه تأکید می‌شود.

تقریباً از همان ابتدای پیدایش حوزه‌های کتاب‌سنجی (۱۹۶۹)، علم‌سنجی (۱۹۶۹) و اطلاع‌سنجی (۱۹۷۹) اختلاف نظرهایی در رابطه با استفاده از این مفاهیم به وجود آمده بود. از این رو در مورد رابطه میان مفاهیم کتابخانه/ کتاب/ علم/ اطلاع‌سنجی، پژوهشگران زیادی در این حوزه تلاش کرده‌اند شباهت‌ها و تفاوت‌های هر یک از این مفاهیم را با یکدیگر روشن نمایند. در همایش‌های بین‌المللی بر عنوان ترکیبی «علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی» تأکید بیشتری شده است.

برخی از پژوهشگران عقیده دارند هرگاه این روش‌های آماری و کمی‌سازی برای تجزیه و تحلیل عناصر و خدمات کتابخانه‌ای مانند تعیین تعداد کارمندان در بخش‌های مختلف کتابخانه، اطمینان از صحت و دقت گزینش مواد کتابخانه‌ای، ارزیابی خدمات مرجع به روش کمی، تنظیم برنامه‌های بخش امانت به منظور تسهیل گردش مواد کتابخانه‌ای، فهرست‌نویسی و سازماندهی مواد و به طور کلی خدمات معمول کتابخانه‌ای به کار گرفته شود به آن کتابخانه‌سنجی می‌گویند. در صورتی که این گونه مطالعات مربوط به

مطالعه کمی منابع اطلاعاتی شامل کتاب‌ها، مدارک و دیگر منابع موجود در کتابخانه‌ها، سایر مراکز نگهداری اطلاعات و کتابشناسی‌ها باشد، کتاب‌سنجی نامیده می‌شوند. اندازه‌گیری و سنجش برون‌دادهای علمی مورد تأکید علم‌سنجی است و اصولاً علم‌سنجی را دانش اندازه‌گیری علم تعریف کرده‌اند. در این روش الگوهای مطالعاتی و پژوهش در حوزه‌های گوناگون علمی، سیاست‌گذاری علمی، ارزیابی متون پژوهشی و غیره مورد توجه قرار می‌گیرد. اطلاع‌سنجی، نظام‌ها و خدمات اطلاع‌رسانی و به طور کلی کمی‌سازی فرایند «اطلاعات» را مورد توجه قرار داده است. این مفهوم در واقع گسترش روش‌های کتاب‌سنجی و توسعه آن از نظر توجه به منابع الکترونیکی و فناوری از یک طرف و تحول در فرایندها و تغییر اسامی از کتابداری به علم اطلاعات از طرف دیگر است. تأکید این روش بر مطالعه اطلاعات است که هسته مرکزی علم اطلاعات به حساب می‌آید. یعنی هر جا موضوع مورد پژوهش اطلاعات یا منابع و مدارک اطلاعاتی باشد، این نوع مطالعه اطلاع‌سنجی نامیده می‌شود.

با مطالعه دقیق‌تر متون مربوط به حوزه علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی روشن می‌شود که پژوهشگران هر کدام از عرصه‌های کتابخانه‌سنجی، کتاب‌سنجی، علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی، حوزه موضوعی خود را متفاوت و در مواقعی اعم از دیگری می‌دانند و هرکس سعی دارد حوزه خود را با اهمیت‌تر جلوه دهد. برای مثال سن گوپتا (۱۹۹۲) عقیده دارد دامنه کتابخانه‌سنجی از مفاهیم دیگر وسیع‌تر است، زیرا نه تنها با مدارک مکتوب و دانش بشر سروکار دارد، بلکه در طیف گسترده‌تری درگیر توسعه خدمات کتابخانه‌ای است. وی می‌نویسد اصطلاح کتابخانه‌سنجی به دلیل معرفی نشدن در مجله‌های بین‌المللی مانند دیگر روش‌ها مقبولیت جهانی نیافته است. البته یک دلیل دیگر هم برای این موضوع را این می‌داند که انگیزه و هدف اصلی کتابخانه‌سنجی صرفاً حل مشکلات کتابخانه‌ای بوده است به همین خاطر دانشمندان سایر زمینه‌های علمی به صورت گسترده با آن سروکار نداشته‌اند. وی عقیده دارد به دلایل فوق امروزه کتابخانه‌سنجی عملاً چیزی جز یک اصطلاح نیست.

به هر حال روش‌های کتابخانه‌سنجی، کتاب‌سنجی، علم‌سنجی، اطلاع‌سنجی بسیار به هم شبیه بوده و از نظر برخی صاحب‌نظران مکمل یکدیگرند. بسیاری عقیده دارند تجزیه و تحلیل دقیق‌تر هر یک از این مفاهیم، نشان می‌دهد که تفاوت آنها به این مسئله بستگی دارد که در کجا به کار گرفته شوند. غیر از این مسئله به نظر می‌رسد همه آنها به کمی‌سازی و کاربرد آمار و ریاضیات در جنبه‌های مختلف حوزه کتابداری و اطلاع‌رسانی و به طور کلی

اطلاعات و دانش مضبوط و مدون تأکید دارند. هر چند براساس موقعیت‌های خاص تاریخی، کاربرد، هدف و زمینه فعالیت، اسامی گوناگونی به آنها اختصاص یافته است. در یک نگاه به نظر می‌رسد اختلاف در به کارگیری این واژه‌ها بیشتر به سیر تاریخی شکل‌گیری واژه‌های مختلف درباره یک مفهوم واحد و تغییر پارادایم‌ها در سیر زمان برمی‌گردد. به علاوه، این نکته را می‌توان نوعی آشفتگی واژه‌شناختی دانست که معمولاً گریبانگیر حوزه‌های نوپای علوم می‌شود.

تمامی این حوزه‌های سنجشی به اطلاعات و دانش و روش‌های اندازه‌گیری آن می‌پردازند و مبتنی بر اسناد و مدارکی هستند که در سیر انتقال اطلاعات و ارتباطات منظم و تداوم آن، رشد و تکامل یافته‌اند. هدف و منظور اولیه این روش‌ها خدمت به مجموعه‌سازی مناسب در کتابخانه‌ها، بازیابی و اشاعه اطلاعات مرتبط با نیازهای جویندگان دانش و مطالعه جامعه‌شناختی و کمی علم و دانش به منظور برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری بوده است پس می‌توان چنین نتیجه گرفت که:

۱. خاستگاه این مفاهیم به شکل امروزی، برخاسته از مقتضیات و نیازهای جوامع مدرن و صنعتی پس از جنگ جهانی دوم و رشد تصاعدی متون بوده است؛
۲. همه به مدیریت و پیشبرد دانش و بهبود جوامع بشری می‌اندیشند؛
۳. مسئله اصلی همه این رویکردها اطلاعات، علم و دانش مدون و مضبوط است؛
۴. این گونه مطالعات و بررسی‌ها از سنجش هزینه- سودمندی و بهره‌وری در مراکز اطلاع‌رسانی و سیاست‌گذاری علم و پژوهش پشتیبانی می‌کنند؛ و
۵. بر معیارهای اندازه‌گیری کمی و یک روش‌شناسی واحد تأکید دارند.

سن گوپتا (۱۹۹۲) معتقد است روش‌های کتابخانه‌سنجی، کتاب‌سنجی، علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی تقریباً همسان و هم معنی هستند و هرکدام به ترتیب از ترکیب واژه سنجی و سنجش با واژه‌های کتابخانه، کتاب‌شناسی، علم و اطلاعات به وجود آمده‌اند. در تفسیر این بیان می‌توان خاطر نشان ساخت که در بررسی اصطلاح‌شناختی، کتابخانه‌سنجی، کتاب‌سنجی، علم‌سنجی، اطلاع‌سنجی، وب‌سنجی و عباراتی از این دست، علاوه بر جوان بودن حوزه و عدم درک مفاهیم نظری از جمله مفهوم تغییر پارادایم در سیر تحول علوم، همان مشکل سنتی آشفتگی واژه‌شناختی و مفهومی در حوزه کتابداری و علم اطلاعات باعث اختلاف نظر و سوء درک در این زمینه‌ها شده است. اسامی گوناگونی که کتابداری و علم اطلاعات در طول تاریخ خود با آن شناخته شده است، مانند کتاب‌شناسی، کتابداری،

دکوماناسیون و اطلاع‌رسانی یا علم اطلاعات، برای اصطلاحات فرعی‌تر در این حوزه مانند پارادایم‌ها عمل کرده‌اند، یعنی هر وقت اصطلاح غالب کتابداری یا کتاب‌شناسی در نظر گرفته شود، و پارادایم غالب «کتاب» است، بیشتر اصطلاح کتاب‌سنجی، را به کار می‌برند. بر اساس رویکرد پوزیتیویستی و تجربه‌گرایی تا مدت‌ها علم‌گرایی و توجه به علم جایگاه والایی داشته است، به طوری که در متون انگلیسی به مفهوم «علم علم» اشاره می‌شود. به این ترتیب عبارت علم‌سنجی هم در سیر این تحولات قابل تبیین است. در اینجا بر علم و اطلاعات علمی به عنوان پارادایم غالب تأکید می‌شود و عبارت فرعی علم‌سنجی را هم می‌توان پیرو این عبارت مورد توجه قرار داد، اما هنگامی که علم اطلاعات و پارادایم جدید «اطلاعات» در اسم‌گذاری مطرح می‌شود، عبارت اطلاع‌سنجی هم خود را به عنوان اصطلاح برتر و حتی اعم از بقیه اصطلاحات نشان می‌دهد، در این راستا و با توجه به مقتضیات و پارادایم عصر حاضر زینس پیشنهاد می‌کند که نام «علم اطلاعات» به Knowledge Science «دانش‌شناسی» تغییر یابد. وی معتقد است که استفاده از «علم اطلاعات» دشواری‌هایی دارد. زیرا از نظر وی سه رکن اصلی علم اطلاعات عبارتند از: داده به عنوان ماده خام اطلاعات، اطلاعات به عنوان ماده خام دانش و دانش که در رأس این هرم قرار دارد:

«داده» ← «اطلاعات» ← «دانش»

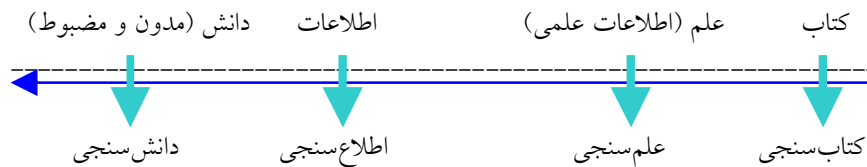
از نظر زینس علم اطلاعات با هر سه عنصر فوق سروکار دارد. بنابراین، پیشنهاد می‌کند که «دانش‌شناسی» نام‌گذاری شود. زیرا «دانش‌شناسی» می‌تواند به بحث و بررسی پیرامون «دانش» و عناصر سازنده آن یعنی «داده» و «اطلاعات» بپردازد، اما علم اطلاعات نمی‌تواند به مطالعه و پژوهش پیرامون «دانش» بپردازد؛ چون «دانش» نسبت به اطلاعات در رده بالاتری قرار دارد (زینس، ۲۰۰۷؛ نقل در نوروزی، ۱۳۸۵). چنان که می‌دانید در فارسی عبارت پیشرو «دانش‌شناسی»^{۱۲} وجود دارد. و شاید بتوان در تکمیل واژه فوق و با توجه به مقتضیات پارادایم جدید «دانش» و دانش‌شناسی، واژه **دانش‌سنجی**^{۱۳} را هم به سلسله اصطلاحات قبلی در سیر تحول پارادایم‌ها اضافه کرد و این اصطلاح را به عنوان حلقه نهایی یا آخرین حلقه اصطلاحات قبلی در جامعه امروز معرفی نمود. شکل ۶-۱ این فرایند

۱۲. اصطلاح دانش‌شناسی توسط دکتر هوشنگ ابرامی مطرح شده است.

13. Knowledge metrics

این اصطلاح برای اولین بار در اسفند ۱۳۸۶ در همایش علم‌سنجی در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، توسط نگارنده ابداع و پیشنهاد شد.

را به خوبی نشان می‌دهد.



شکل ۶-۱: تاثیر تحول در پارادایم‌ها بر نام‌گذاری در حوزه علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی
(حیدری، ۱۳۸۶)

کتاب، مدرک، اطلاعات علمی (تولیدات علمی)، دانش مدون، اطلاعات و دانش، مفاهیم اساسی و کلیدی حوزه کتابداری و علم اطلاعات هستند و رسالت اصلی این حوزه، مطالعه ویژگی‌های این مفاهیم با دو رویکرد نظری و عملی است. چنانچه آخرین مفهوم موجود یعنی دانش را به معنای اعم و در برگیرنده دیگر مفاهیم به کار ببریم، در این حوزه مطالعه روند انتقال دانش از تولید تا استفاده (شامل تولید، نشر، فراهم‌آوری، سازماندهی، بازیابی تا اشاعه و بهره‌گیری از کتاب‌ها، مدارک و اطلاعات) و تبیین این فرایند با دو رویکرد نظری و عملی قابل توجه است، پس اصطلاح دانش‌سنجی در واقع آخرین نمود تحول در پارادایم‌ها در جهان امروز ماست.

در واقع در این رویکرد این مفاهیم با یکدیگر تفاوت مفهومی و معنایی ندارند، بلکه سیر تحول یک مفهوم را نشان می‌دهند پس با توجه به این که اختلافات واژگانی فعلی، نتیجه سیر تحول تاریخی این علم، تغییر پارادایم‌ها، مقتضیات اجتماعی، اقتصادی، فناوری و غیره است، جا دارد وحدت مفهوم به گونه‌ای جدی‌تر مورد توجه پژوهشگران این حوزه قرار گیرد تا کثرت الفاظ درک مفاهیم، بازیابی اطلاعات و امکان نظریه‌پردازی را دچار مشکل نکند.

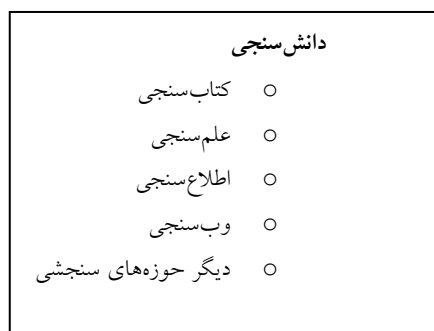
حُرّی (۱۳۸۸) معتقد است جزء اول و «عین» هر یک از اصطلاحات سنجشی سبب تفاوت در نام‌گذاری آنها شده است. «عین» از نظر او همان «کتاب»، «اطلاع»، «علم»، و «وب» است. وی بیان می‌دارد تفاوت این مفاهیم مانند تفاوت میان «اثر^{۱۴}» و «متن^{۱۵}» است. اثر را می‌توان در دست گرفت، در قفسه گذاشت، و معامله کرد، اما متن پدیده درهم

14. Work

15. Text

تئیده‌ای از اجزای از پیش موجود است که به دلیل چگونگی چینش خاص خود از متون دیگر متمایز شده و در قالب خاصی می‌نشیند و اثری را می‌نمایاند. به این ترتیب تفاوت در نامگذاری‌ها به دلیل «اثریت» هر یک از این اصطلاحات است نه «متنیت» آنها. وی رابطه میان کتاب‌سنجی، اطلاع‌سنجی، علم‌سنجی، وب‌سنجی، را متأثر از روابط و جریان بینامتنی می‌داند، یعنی کتاب‌سنجی محصور در اطلاعات مضبوط است؛ اطلاع‌سنجی خود را از قید هر حصار و محمل سنتی که اطلاعات را مقید کند رها می‌داند؛ علم‌سنجی خود را مقید به اطلاعاتی می‌داند که از فعالیتی علمی و نظام‌مند حاصل شده باشد؛ و وب‌سنجی خود را به آنچه در محیط مجازی می‌گذرد، پایبند می‌داند، خواه آن اطلاعات علمی باشد یا غیرعلمی، ماندگار باشد یا گذرا. از این رو از نظر خُرّی «روابط میان این مفاهیم نه متوازی است و نه متباین، بلکه در چارچوب کلی اطلاعات با یکدیگر متداخل‌اند». این گفتار خُرّی را می‌توان این گونه نیز تحلیل کرد که متن در اصل همان داده، اطلاعات یا دانش است. در واقع ما ظاهراً با ساختارهای متفاوتی سروکار داریم، اما در اصل تمامی این موارد در دانش مدون و مضبوط و عینی خلاصه می‌شوند. از این رو آخرین حلقه این اصطلاحات همان‌طور که زینس (۲۰۰۷) هم اشاره دارد، دانش است.

در رویکردی دیگر «دانش‌سنجی» را می‌توان با توجه به معنا و مفهوم آن در حوزه کتابداری و علم اطلاعات که دانش عیان و دانش مدون و مضبوط است. به عنوان یک اصطلاح اعم نسبت به بقیه مفاهیم مطرح ساخت و چارچوب کلی حوزه مذکور را در قالب این اصطلاح معرفی کرد. در این صورت دیگر مفاهیم مانند کتاب‌سنجی، علم‌سنجی، اطلاع‌سنجی، وب‌سنجی و تمامی سنجی‌هایی که نقطه تمرکز و پیوند آنها دانش مدون و مضبوط باشد به عنوان زیر مجموعه و مقوله‌های فرعی حوزه «دانش‌سنجی» شناخته می‌شوند. در این صورت به نظر می‌رسد چارچوب کلی حوزه روشن‌تر شده و ابعاد فرعی آن و وجوه تمایز آنها هم به رسمیت شناخته می‌شود. شکل ۶-۲ حوزه اصلی دانش‌سنجی و حوزه‌های فرعی آن را به خوبی نشان می‌دهد.



شکل ۶-۲: حوزه اصلی دانش‌سنجی و حوزه‌های فرعی آن.

مفهوم علم بر گرفته از برداشت‌های پوزیتیویستی قرون جدید است، اما با نگاه به تمام دستاوردهای مدون در طول تاریخ، به نظر می‌رسد مفهوم دانش این جامعیت را بهتر بیان می‌کند، به خصوص که در حال حاضر این‌سنجش‌ها در علوم اجتماعی و انسانی هم به کار گرفته می‌شود و حتی رویکرد غالب در جامعه اطلاعاتی و معرفتی امروز، رویکردهای تفسیری و انتقادی و به طور کلی پست‌مدرن است، از این رو به کارگیری مفهوم دانش‌سنجی نسبت به دیگر مفاهیم از هماهنگی و تناسب بیشتری با این رویکردها برخوردار است. از طرفی از آنجا که حوزه علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی رویکردی مدرک‌گرا به دانش دارد. دانش در این حوزه به معنای هر آن چیزی است که در قالب محمل‌های اطلاعاتی مختلف ثبت و ضبط شده باشد. فرقی نمی‌کند که اسم آن را اطلاعات، علم یا دانش بگذارند، در هر صورت منظور نوع مدون و مضبوط آن است، اما برتری مفهوم دانش به خاطر غلبه پارادایم عصر حاضر است.

علم‌سنجی با تمام حوزه‌های دانش سروکار دارد و نه تنها با حوزه‌های خاص یا علمی به معنای پوزیتیویستی آن. از طرفی دانش اعم از علم است و معنایی فراتر از علم و اطلاعات به ذهن متبادر می‌کند و با این رویکرد علم‌سنجی همخوانی بیشتری دارد. مفهوم اطلاعات در حوزه علم اطلاعات با دو رویکرد کلی ریاضی و معناشناختی، معرفی شده است. دانش اعم از اطلاعات در نظریه ریاضی اطلاعات است. رویکرد معناشناختی در واقع همان دانش است. علم‌سنجی در معنای سنتی محدود به استفاده از روش‌ها و شاخص‌های کتاب‌سنجی است، در مقابل دانش‌سنجی به حوزه‌سنجش و دانش فراتر از ابعاد کمی به داورهای و ارزیابی‌های خبرگان هم توجه نشان می‌دهد. تغییر نام نسخه اینترنتی پایگاه اطلاعاتی ISI از شبکه علم Web of science به شبکه

دانش Web of Knowledge توسط شرکت تامسون که در حال حاضر عهده‌دار مدیریت این پایگاه‌های اطلاعاتی است، یکی از نمودهای تغییر پارادایم و پذیرش مفهوم دانش به جای علم است که بیانگر اعم بودن و ارجحیت به کارگیری مفهوم دانش‌سنجی است. با این تفاسیر اگر در اشکال و نمودارهای مختلفی که درباره رابطه بین مفاهیم سنجشی در مقاله «تأملی بر وجوه تمایز و تشابه واژگان و مفاهیم پایه در حوزه علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی و ارائه فرضیه دانش‌سنجی»، (حیدری، ۱۳۸۸ الف) اصطلاح «دانش» به جای اصطلاح «اطلاع» قرار بگیرد، مشکلی پیش نخواهد آمد. حتی می‌توان این نمودارها را با توجه به وضعیت جدید علم و دانش و اطلاعات در دنیای پست‌مدرن تغییر داد و در قالب مفهوم جدید دانش بازتعریف کرد.

نهایت این که حتی تعریف علم و دانش در عصر حاضر تغییر کرده و مطالعه اتو (۲۰۰۸) که به روش علم‌سنجی به بررسی تعریف علم پرداخته است، نشان داد که علوم انسانی نسبت به ریاضیات و علوم اجتماعی در رده بالاتری قرار دارد. این هم‌تأییدی است بر غلبه رویکردهای علوم انسانی و مفهوم دانش در قرن حاضر.

تحلیل جایگاه علم‌سنجی با نظریه‌های اطلاعات (رویکرد اطلاعاتی و ارتباطی به علم)

عنوان تک‌نگاشت نالیموف و مولچنکو در سال ۱۹۶۹ «علم‌سنجی: مطالعه علم به عنوان یک فرایند اطلاعاتی» بود. دیگر بنیان‌گذاران علم‌سنجی هم چنین نگرشی داشته‌اند. از این رو چنانچه به اطلاعات علمی، بروندادهای علمی و آنچه که نتیجه فعالیت‌های علمی به حساب می‌آید و در قالب محمل‌های اطلاعاتی به جامعه عرضه می‌شود، به عنوان بخشی از اطلاعات مدون و مکتوب یا به طور کلی بخشی از اطلاعات و دانشی که در حوزه کتابداری و علم اطلاعات مطرح می‌شود، نگریسته شود، دیدگاه‌های ریاضی، سیبرنتیکی، معناشناختی و حتی کوانتومی را که در مورد اطلاعات و ارتباطات مطرح شده را می‌توان درباره علم و اطلاعات علمی هم تحلیل کرد.

برای نمونه همان‌گونه که حری (۱۳۸۷، ص ۱۸۹) ابراز می‌دارد از اواخر دهه ۱۹۴۰ پندار بی‌نیازی از توجه به عنصر انسانی در عرصه اطلاعات و ظهور نظریه ریاضی ارتباطات، اطلاعات را تا حد داده فروکاست و کمیت‌نشانه‌ها، ملاک سنجش مقدار اطلاعات تلقی شد. به این معنی که سهم عنصر انسانی در مرحله ارزش‌گذاری اطلاعات به پایین‌ترین حد رسید. این مسئله یادآور نگرش کمی در حوزه علم‌سنجی و این نکته است

که با شمارش مقاله‌ها، یا استنادها (در صورتی که تمام استنادها در یک سطح مورد توجه باشند) و شاخص‌های صرفاً کمی بخواهیم علم را اندازه بگیریم.

اندیشه «اندازه‌گیری» یا کمی کردن مفاهیم کیفی، متأثر از رویکردهای پوزیتیویستی است که در دوره‌ای خاص (دهه ۱۹۳۰-۱۹۶۰) وارد حوزه اندیشه‌های علوم اجتماعی و به ویژه علم اطلاعات شد. اوج تأثیرگذاری این اندیشه‌ها و رویکردها را می‌توان در نظریه ارتباطات شانون یافت. مبنای این نوع طرز تلقی از اطلاعات، پیش‌فرض واحدی بود و آن این که «اطلاعات» قابل اندازه‌گیری است. اولین پیش‌فرض علم‌سنجی هم این نکته بود که «علم قابل سنجش و اندازه‌گیری است». این قابلیت سنجش و اندازه‌گیری که بر گرفته از رویکردهای پوزیتیویستی حاکم بر اندیشه‌های آن دوره خاص بود، باعث شد که تنها بر سر تعریف اطلاعات اختلاف نظر باشد، اما نفس اندازه‌گیری مورد قبول بماند. در نتیجه دو نوع کلی اندازه‌گیری به عنوان الگوها و معیارهای مناسب برای سنجش اطلاعات رونق یافت، یکی اندازه‌گیری ریاضی که مبتنی بر نظریه شانون بود و دیگری اندازه‌گیری معنایی براساس نظریه شرایدر (حرّی، ۱۳۸۷، ص ۲۹-۲۸).

این که آیا علم همان است که در علم‌سنجی مورد توجه قرار می‌گیرد، مانند سؤالی است که بعدها درباره تعریف شانون از اطلاعات مطرح شد. علم‌سنجی در واقع با ابعاد ملموس و عینی و بروندهای انتشاراتی علم سروکار دارد و به وضعیت‌های ذهنی و محتوایی و مفهومی آن توجه ندارد. در حالی که با رویکرد معنایی علم هرگز با نمادهای عینی و بروندهای انتشاراتی قابل سنجش و اندازه‌گیری نیست.

پیش‌فرض فعلی علم‌سنجی تا حدود زیادی مبتنی بر رویکردهای پوزیتیویستی و به خصوص الگوی ریاضی شانون است. هر چند هنگامی که به استنادها و ابعاد کیفی و دیگر شاخص‌های کیفی توجه دارد تا حدودی به ابعاد و وجوه مقابل این رویکرد هم توجه دارد. علم‌سنجی هم مانند اطلاعات از آن جا که ناگزیر با مفهوم «علم» به منزله موضوع سنجش خود سروکار دارد، می‌بایست از یافته‌های حوزه‌هایی مانند ریاضیات و آمار، فلسفه و معناشناسی بهره بگیرد تا در تعیین چارچوب موضوعی خود به نوعی قطعیت نسبی دست پیدا کند.

ابعاد کیفی این اندازه‌گیری و سنجش‌ها به خاطر پیچیدگی در حاله‌ای از ابهام قرار دارد و شاید به این دلیل نظریه ریاضی، صرف نظر از روایی لازم در سنجش ابعاد انسانی، بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. یعنی به گفته حرّی (۱۳۸۷، ص ۳۵) کلید گمشده زیر تیر چراغ

جست‌وجو می‌شود. نه به این دلیل که کلید آن جا گم شده است، بلکه به این دلیل که آنجا روشن‌تر است. از طرفی وجود معیارهای عینی یکی از خواسته‌های مدیران و افراد برای تصمیم‌گیری است که از جدال بر سر مسائل مبهم و کیفی جلوگیری می‌کند.

مقدار علم در مرحله ذهنی به راحتی قابل سنجش و اندازه‌گیری نیست، اما هنگامی که این علم در قالب محمل‌های اطلاعاتی عینی شد، قابلیت سنجش و اندازه‌گیری پیدا می‌کند. در اینجا هم مانند نظریه‌های اطلاعات، احتمال نقش کلیدی دارد.

در نظریه ریاضی اطلاعات، پیامی دارای اطلاعات بیشتری است که از نمادهای دودویی بیشتری برخوردار باشد. یعنی میان طول زنجیره رمزها و مقدار اطلاعات رابطه‌ای مستقیم وجود دارد (حری، ۱۳۸۷، ص ۴۱). این نکته همانند سنجش دانش براساس شاخص تعداد مقالات در علم‌سنجی است. هرچند در علم‌سنجی ترفندهایی برای تعدیل این سنجه وجود دارد.

براساس نظریه‌های احتمالات، هر چه تعداد (طول زنجیره) بیشتر باشد، احتمال دریافت (اثربخشی) بیشتر خواهد بود. در حالی که در نظریه معناشناسی اثربخشی اطلاعات، میزان آن را تعیین می‌کند نه تعداد بیت‌ها و رمزها. در علم‌سنجی این اثربخشی در قالب میزان ارجاعاتی که به یک منبع اطلاعاتی صورت می‌گیرد یا میزان استنادهایی که هر منبع دریافت می‌دارد، مورد سنجش و ارزیابی قرار می‌گیرد. البته این کار با انتقادهایی هم همراه است.

رویکردهای گوناگونی نسبت به اندازه‌گیری و مطالعه اطلاعات، علم و دانش وجود دارد. طیف وسیعی از عینی‌ترین تا ذهنی‌ترین رویکردها درباره این مفاهیم ارائه شده است. اندازه‌گیری یکی از اساسی‌ترین مفاهیم در تمام علوم و دانش‌ها است و شناخت دقیق در هر زمینه‌ای مستلزم اندازه‌گیری است. تمام نظریه‌ها در تمام حوزه‌ها به دنبال اندازه‌گیری میزان ارتباط مفاهیم، اطلاعات و پدیده‌ها با یکدیگر هستند.

نظریه‌هایی که درباره اطلاعات وجود دارند هم به دنبال اندازه‌گیری ابعاد و مفهوم اطلاعات هستند و هر یک با رویکرد خاص خود سعی دارند اطلاعات را شناسایی نموده و اندازه‌گیری کنند. نظریه ریاضی اطلاعات به سنجش و اندازه‌گیری اطلاعات در مبداء ارسال تأکید دارد. نظریه سیبرنیتیکی و معناشناختی میزان اطلاعات را در مقصد مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار می‌دهند، حتی نظریه کوانتوم در اصل بیانگر این است که تجربه‌های ناظر بر سامانه‌های فیزیکی یا زیستی را چگونه می‌توان اندازه گرفت و به چه ترتیب می‌توان پی

برد که دنیای ما چگونه عمل می‌کند.

در مطالعه اطلاعات و ارتباطات علمی عناصری از هر دو رویکرد عمده ریاضی (فیزیکی) و معناشناختی (شناختی) حضور دارند. برای مثال مفهوم اطلاعات را می‌توان با مفهوم فیزیکی بی‌نظمی قیاس کرد و روابط استناد و یا نویسنده را در ترسیم ساختارهای اجتماعی به کار بست. گارفیلد در تحلیل نظام ارتباط مجله‌ای مبتنی بر روابط استنادی، بر مفهوم شانونی اطلاعات تکیه دارد؛ در حالی که اسمال در بررسی استنادها به عنوان نمادهای مفهومی، به دیدگاه معناشناختی اطلاعات اشاره دارد. وایت بر هر دو مفهوم اطلاعات نظر دارد و بن‌مارتین، ایروین، کرانین، کوزنز، و ووترز دیدگاه عام‌تری در پیش می‌گیرند که بر انگاره یا رویکرد واحد رشته‌ای پیشی می‌گیرد (موئند، ۱۳۸۷، ص ۲۷۷-۲۷۸).

حری عقیده دارد هر گونه مبادله اطلاعاتی را می‌توان با نظریه کوانتومی اطلاعات مورد سنجش و اندازه‌گیری قرار داد. از جمله این موارد ارتباط انسان با دانش مدون و نیز ارتباط دانش مکتوب با دانش مکتوب است. از آنجا که در حوزه کتابداری و علم اطلاعات در بسیاری از مواقع یک سوی مبادله اطلاعات به نوع مدون آن اختصاص دارد، نظریه کوانتومی اطلاعات را در فرایند بازیابی اطلاعات، به خصوص در علم‌سنجی و کنش‌های مربوط به استناد نیز می‌توان تجربه کرد (حری، ۱۳۷۸، ص ۷۲).

از آنجا که نظریه کوانتوم با پدیده‌های بنیادین سروکار دارد، تأثیر عمیقی بر حوزه‌های مختلف علوم گذاشته است. به طوری که کمتر حوزه‌ای از تأثیر این نظریه بی‌نصیب مانده است. برای مثال در پاسخ به این پرسش که واقعیت چگونه ادراک می‌شود، سخن از نظریه کوانتومی مغز به میان آمده است. اطلاعات و ارتباطات و حتی علم‌سنجی هم از این قضیه مستثنی نیست. از این رهگذر پنج مفهوم پایه که بنیان نظریه کوانتوم را تشکیل می‌دهند، درباره سنجش برونادهای علمی هم قابل تفسیر است:

۱. اصل دو حالتی بودن موج / ذره

علم هم مانند اطلاعات و دیگر پدیده‌های کوانتومی پدیده‌ای دو نقشی است که هم دارای نقش موجی (اطلاعات بالقوه یا محتوای علم) و هم نقش ذره‌ای (اطلاعات بالفعل یا تبلور علم در محمل‌های اطلاعاتی) است. هرگونه اندازه‌گیری جامع علم مستلزم توجه به این دو نقش است و سنجش یکی از این دو ناقص و ناکافی است. ارزیابی‌های علمی -

پژوهشی هم مبتنی بر مطالعهٔ ارجاع و استناد است.

۲. اصل عدم قطعیت

مشاهده و اندازه‌گیری برگرفته از رویکردهای معرفت‌شناختی پوزیتیویستی است، رویکردهای پست‌مدرن، مشاهده‌گر بودن را رد می‌کند و معتقدند که جهان اجتماعی ماهیتی نسبی دارد که باید از نقطه نظر افرادی که مستقیماً در فعالیت‌های مورد مطالعه درگیر هستند به شناخت آن مبادرت ورزید. نظریهٔ کوانتومی انسان مشاهده‌گر آگاه را در هستهٔ ارزشیابی و ارزش‌گذاری‌های اطلاعاتی و علمی قرار می‌دهد (حری، ۱۳۸۷، ص ۷۲). «تفسیر در بطن نظریهٔ کوانتوم نهفته است. مشاهده‌گر عالم را از طریق مشاهدهٔ خود در می‌یابد» (حری، ۱۳۸۷، ص ۵۰)

یکی از اصول نظریهٔ کوانتوم اصل عدم قطعیت است که برای توصیف شرایط سنجش برون‌دادهای علمی مناسب به نظر می‌رسد. این اصل نه تنها قواعد جدیدی را برای عالم تعیین می‌کند، بلکه راه‌های نوی را نیز برای تفکر دربارهٔ سنجش و اندازه‌گیری نشان می‌دهد. ذرات کوچکی که نظریهٔ کوانتوم توصیف می‌کند جایگاه مشخص، سرعت مشخص و گذرگاه‌های مشخص، شبیه آنچه که در اشیاء مورد توصیف فیزیک کلاسیک می‌شناسیم، ندارد. نظریهٔ کوانتوم جایگاه و ویژگی‌های ذرات را بر حسب ارزش مشخصی که ممکن است کسب کنند، توصیف می‌کند (حری، ۱۳۸۷، ص ۴۸). اصل عدم قطعیت در واقع بیانگر این است که سنجش و اندازه‌گیری با قطع و یقین و به صورت بی‌چون و چرا غیر قابل تصور است، بنابراین نباید به سنجش برون‌دادهای علمی به صورت جزمی نگاه کرد.

۳. درهم تنیدگی کوانتومی، ۴. کلیت و ۵. لامکانی

در علم‌سنجی هم مانند نظریهٔ کلاسیک اطلاعات، تمام تلاش متخصصان و شاخص‌ها و روش‌های این حوزه بر آن بوده است تا مقدار اطلاعات موجود در محمل‌های اطلاعاتی را اندازه‌گیری کنند. این سنجش و اندازه‌گیری کمتر وارد عرصهٔ معنا شده است، حال آن که معنا و مفهوم موجود در محمل‌های اطلاعاتی بخش و هدف اصلی ارتباط علمی است و نه محمل و علائم ثبت شده. این در حالی است که براساس نظریهٔ کوانتومی اطلاعات، سنجش هر یک از دو سوی مرتبط به هم که در اینجا می‌توان آنها را محمل و مضمون

تلقی کرد، بدون توجه به دیگری و حتی زمینه‌ها و پیش‌فرض‌ها و پیش‌داشته‌های قبلی (دانش پایه)، ناقص و ناکافی است.

اندیشه غالب در حوزه ارتباطات با روح نظریه کوانتوم هماهنگ و سازگار است. بخش‌ناپذیری کوانتومی ایجاب می‌کند که میان فرستنده و گیرنده جدایی و تجزیه‌ای در نظر نگیریم و نظام ارتباطی را کل بخش‌ناپذیری بدانیم. اخیراً با آزمون‌های متعدد ثابت شده است که پرتو ضعیفی از نور، پیوسته گیرنده و فرستنده را به یکدیگر پیوند می‌دهد. بنابراین هر نوع تلاشی برای مداخله در این فرایند و سنجش مجزای هر یک از دو سوی ارتباط میسر نبوده و نمی‌توان بدون توجه به یک سوی ارتباط این نظام ارتباطی را مورد سنجش و مطالعه قرار داد. این کلیت و وحدت مختص ارتباطات کوانتومی نیست. حتی در ارتباطات انسانی هم به هنگام گفت‌وگو میان دو نفر «معنا» تنها در یک سوی ارتباط نیست، بلکه از کل فعالیت گفتگو نشأت می‌گیرد، حتی از زمینه گفت و گو فراتر رفته و از کل ساختار اجتماعی و زبانی درمی‌گذرد. در این وضعیت است که می‌توان «معنا» را لامکان دانست، یا دست کم در مکانیت یکی از دو سوی گفتگو محدود نمی‌ماند. از این رو تحلیل مکانی صرف از منظر فرستنده، گیرنده و رمز، دامنه مفهومی ارتباط را محدود می‌کند و مانع شناخت جوهره گفتگو می‌شود (حری، ۱۳۷۸، ص ۵۵-۵۶).

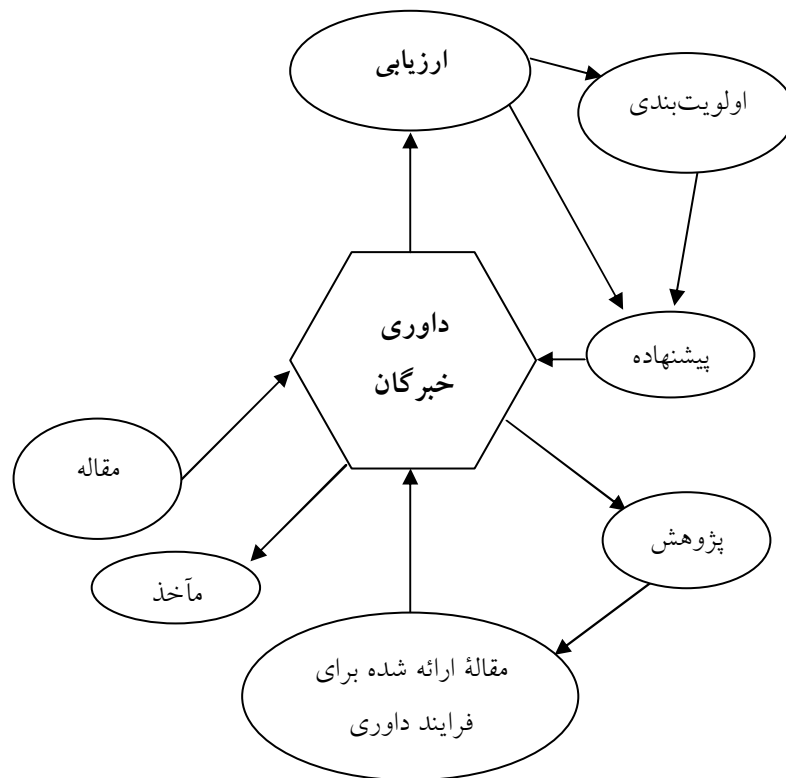
از نظر ووترز (۱۹۹۹) فرایند ارزیابی فعالیت‌های علمی دو بعد اصلی دارد که بیانگر دو مفهوم اصلی اطلاعات در علم اطلاعات است.

در یک سوی این فرایند چرخه داوری خبرگان قرار داد. چرخه داوری خبرگان ممکن است در کشورها و فرهنگ‌های مختلف متفاوت باشد یا تحت تأثیر عقاید و علائق افراد، گروه‌ها، حکومت و به طور کلی ملاحظات سیاسی، اقتصادی و اجتماعی قرار بگیرد. هر چند نباید به چرخه داوری خبرگان مانند یک فرایند دقیق علمی نگاه کرد، اما به هر حال یکی از مهمترین وجوه ارزیابی فعالیت‌های علمی - پژوهشی به حساب می‌آید.

همان طور که شکل ۳-۶ نشان می‌دهد چرخه داوری خبرگان با یک پیشنهاد پژوهش آغاز می‌شود. این پیشنهاد توسط خبرگان مورد ارزیابی و داوری قرار می‌گیرد و پس از پذیرش پیشنهاد توسط دیگر خبرگان همکار در یک حوزه تخصصی سرانجام پژوهش انجام گرفته و در قالب یک مقاله وارد فرایند اصلی داوری می‌شود و توسط ویراستار و سپس برای انتشار توسط داوران مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

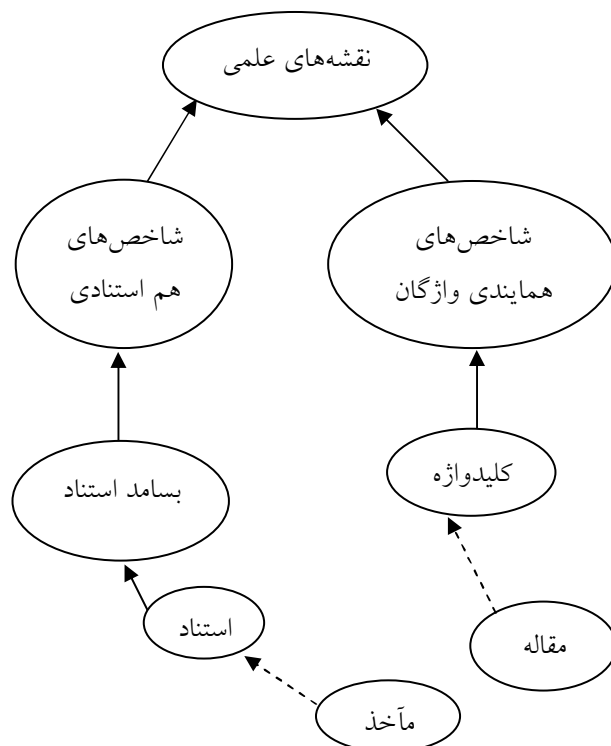
در این ارزیابی داوران با شکل‌دهی به اولویت‌ها و حق تقدمی که برای هر یک از

اقلام ارائه شده قائل می‌شوند، به نوعی بر خط‌مشی کلی و مسیر جریان پژوهش تأثیر می‌گذارند و خطوط اصلی و آینده پژوهش را تعیین می‌کنند. به این صورت ارزیابی فعالیت‌های علمی و پژوهشی بر شکل‌گیری اهداف جدید و تدوین پیشنهادهای پژوهشی جدید تأثیر می‌گذارد.



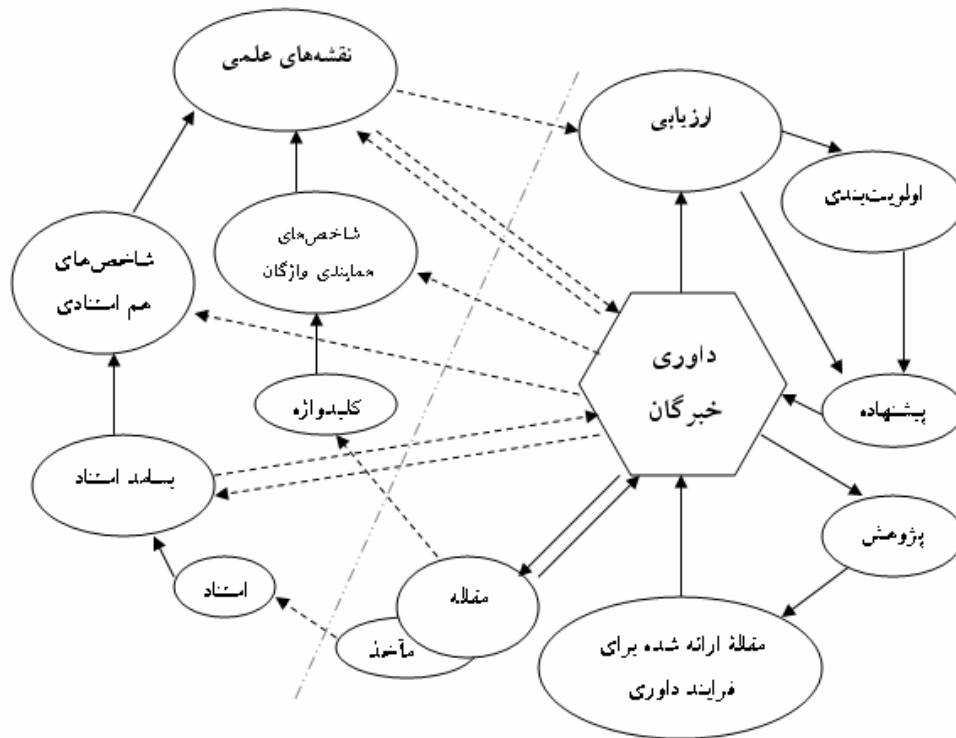
شکل ۶-۳: چرخه داوری خبرگان (ووترز، ۱۹۹۹).

در سوی دیگر این فرایند (شکل ۶-۴) چرخه استناد قرار دارد که با مفهوم شانونی اطلاعات همخوانی دارد در این جا مستندات جای قضاوت افراد را می‌گیرند. کلیدواژه‌ها و تعداد استنادها و شاخص‌های همابندی واژگان و هم استنادی تعیین کننده نقشه‌های علمی هستند. در چرخه استناد دانشمندان و پژوهشگران یک حوزه خاص در ارزیابی‌های علمی موقعیتی انحصاری ندارند، بلکه ترفندهای علم‌سنجی در این جا تعیین‌کننده هستند. در این چرخه علم به عنوان یک فرایند اطلاعاتی مورد توجه قرار می‌گیرد.



شکل ۶-۴: چرخه استناد (ووترز، ۱۹۹۹)

یک طرف این چرخه در اختیار متخصصان علم‌سنجی است و طرف دیگر آن در حوزه کار متخصصان هر حوزه خاص. با ترکیب این دو چرخه، فرایند دیگری شکل می‌گیرد که ووترز از آن به عنوان فرایند تعامل یاد می‌کند. فرایند تعامل (شکل ۶-۵) در بر گیرنده هر دو مفهوم اطلاعات است. مؤند (۲۰۰۵) هم در این راستا اشاره می‌کند که تحلیل استنادی و بازنگری اهل فن به عنوان دو روش‌شناسی، باید به شیوه‌ای درست و سودمند در یکدیگر تلفیق شوند تا نتایج جامع و قابل استفاده‌ای حاصل شود. ووترز این فرایند ترکیبی را به صورت زیر (شکل ۶-۵) به نمایش گذاشته است.



شکل ۵-۶: فرایند تعامل (ووترز، ۱۹۹۹).

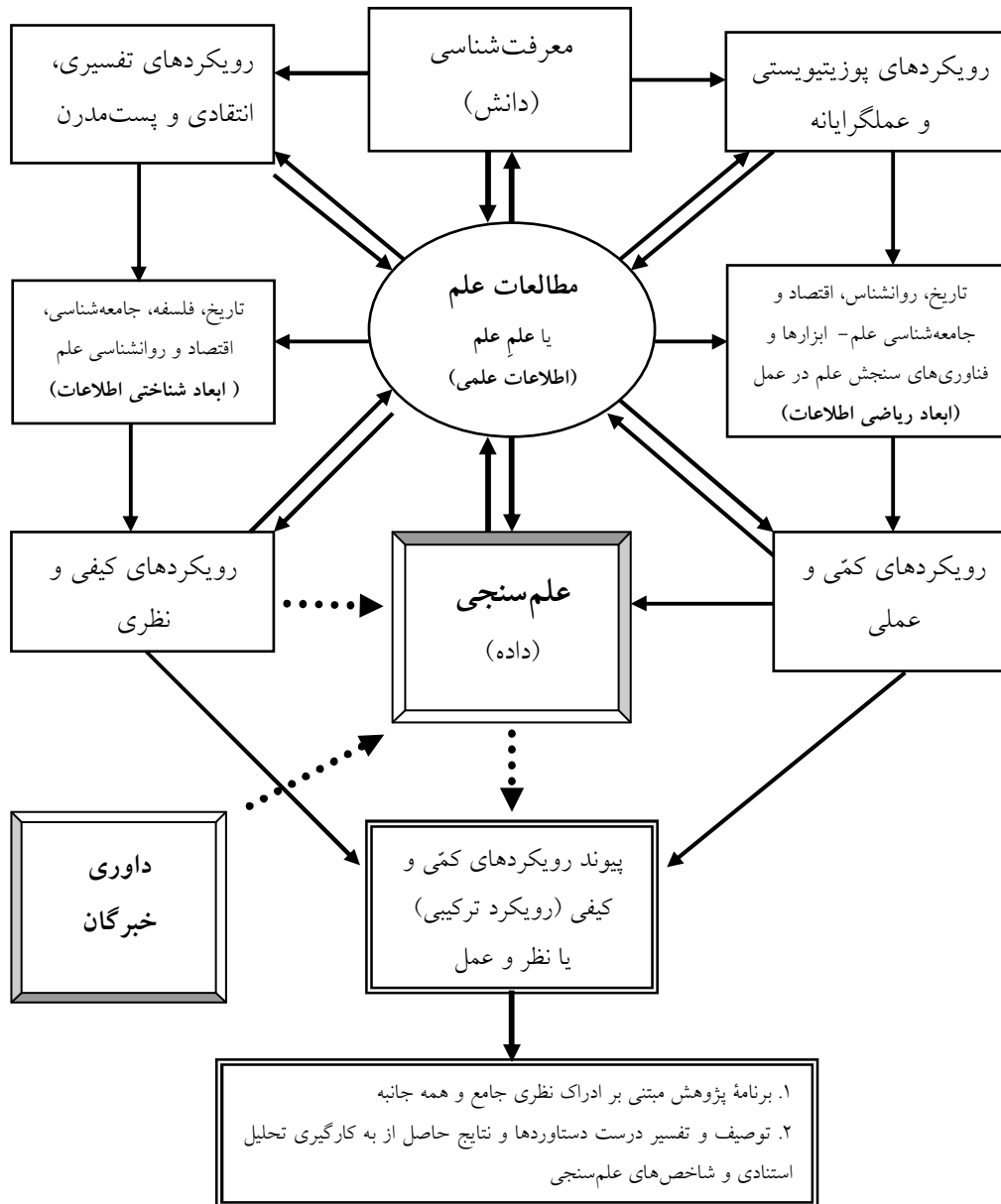


نتیجه گیری

تحلیلی بر مبانی و جایگاه معرفت‌شناختی علم‌سنجی

این کتاب در راستای رسیدن به یک چارچوب نظری روزآمد از علم‌سنجی شکل گرفته است. تمامی تلاش‌های این اثر را به طور کلی می‌توان در قالب شکل ۷-۱ خلاصه کرد. این شکل هم بیانگر رابطه علم‌سنجی و معرفت‌شناسی است، هم مبانی معرفت‌شناختی علم‌سنجی را به نمایش گذاشته است. به علاوه جایگاه علم‌سنجی در بین حوزه‌های پایه، مرتبط و موازی را به خوبی نشان می‌دهد. ابعاد مختلف نظریه‌های اطلاعات و فرایند معروف داده، اطلاعات، و دانش هم در این شکل قابل تصور است. چگونگی توجه به علم‌سنجی و راهکارهای پیشبرد آن نیز در این تصویر روشن شده است. به طور کلی این شکل را می‌توان نتیجه تأملات پژوهشگر درباره معرفت‌شناسی علم‌سنجی در سرتاسر این کتاب دانست.

همان طور که شکل ۷-۱ نشان می‌دهد رویکردهای مختلفی در معرفت‌شناسی - به عنوان مبنای دانش - وجود دارد. به طور خلاصه می‌توان این رویکردها را شامل رویکردهای سنتی، پوزیتیویستی و کمی‌گرا و از سوی دیگر رویکردهای تفسیری، انتقادی و به طور کلی پست‌مدرن دانست. هرچند عملگرایی با رویکردهای نوین در معرفت‌شناسی هم همخوانی بالایی دارد، اما به مقتضای مبانی شکل‌گیری علم‌سنجی رویکرد عملگرایانه به بخش دیگر اضافه شده است. کارهای گارفیلد و شکل‌گیری پایگاه‌ها و نمایه‌های استنادی نمود روشن این عملگرایی است. معرفت‌شناسی در عصر حاضر در قالب شکل نوین خود یعنی مطالعات علم و ابعاد مختلف آن شامل: تاریخ علم، فلسفه علم، جامعه‌شناسی علم، اقتصاد علم، علم‌سنجی و حتی روانشناسی علم، نمایان شده است. رویکردهای کیفی و کمی و نظری و عملی و ابعاد ریاضی و شناختی اطلاعات، در دوسوی این طیف حضور دارند. این رویکردها برگرفته از همان رویکردهای بنیادین معرفت‌شناسی هستند. علم‌سنجی در این میان از رویکردهای کمی و عملی و ابعاد ریاضی اطلاعات بهره‌مند شده و از آنها استفاده نموده است، اما ارتباط مستقیمی با رویکردهای کیفی و نظری ندارد. پیوند میان مطالعات علم و علم‌سنجی و معرفت‌شناسی به عنوان اساس و بنیان علم‌سنجی، هنگامی کامل می‌شود که علم‌سنجی چه در سطح نظری و مبانی پژوهش و از همان آغاز پژوهش، چه در هنگام تحلیل و تفسیر شاخص‌های خود از دو سوی این نظام (الگوی) ارتباطی استفاده کند و از مبانی ابتدایی و ادراک نظری مورد نیاز برای ایجاد و به کارگیری شاخص‌ها غافل نباشد.



شکل ۷-۱: نظام ارتباطی معرفت‌شناسی، مطالعات علم، علم اطلاعات و علم‌سنجی

مبنای مطالعات علم‌سنجی رویکردهای کمی و عملگراییانه در معرفت‌شناسی است، اما این رویکردها به تنهایی کامل و جامع نیستند. معرفت‌شناسی رویکردهای مختلفی دارد و تنها در رویکرد پوزیتیویستی خلاصه نمی‌شود، مطالعات علم‌سنجی هم هر چند گرایش

کمّی دارد، اما از نظر مبنا و اصول باید در چارچوب وسیع‌تری از ادراک نظری به کار گرفته شود و در نهایت هم باید براساس اصول و ابعاد و رویکردهای متنوع و جامع معرفت‌شناسی تفسیر شود. رویکرد مطالعات علم‌سنجی کمّی است، اما نباید کمّی صرف باقی بماند، بلکه باید مبتنی بر اصول متنوع و بنیادین معرفت‌شناسی صورت بگیرد. در این جا مسئله برخلاف آن چیزی است که باد (۱۹۹۵) درباره کتابداری و علم اطلاعات پیشنهاد می‌کند. باد در مطالعه معرفت‌شناسی کتابداری و علم اطلاعات معتقد است که رویکرد معرفت‌شناختی پدیدارشناسی تفسیری باید جایگزین رویکرد منسوخ اثبات‌گرایی در این حوزه گردد. در حالی که در این شکل بحث جایگزینی مطرح نیست، اتفاقاً رویکرد غالب باید همان رویکرد گذشته باقی بماند، اما این رویکرد باید در یک چارچوب وسیع‌تر (مطالعات علم) به اجرا درآید و در آخر هم باید در این چارچوب تفسیر شود. تفاوت دیگر این پژوهش با آن چه که باد پیشنهاد می‌کند در این است که باد از رویکرد انتقادی حرفی به میان نمی‌آورد. در حالی که رویکرد غالب در دیگر حوزه‌های پیشرو علوم اجتماعی با این عنوان معرفی شده است. پیشنهاد باد برای کتابداری تا مرحله دوم از سه مرحله الف) پوزیتیویسم ب) پدیدارشناسی تفسیری و ج) نظریه انتقادی، پیش رفته است. در این جا به رویکرد انتقادی و دیگر رویکردهای پست‌مدرن هم توجه شده است.

در اوایل قرن بیستم رویکرد غالب به علم، پوزیتیویستی و کمّی‌گرا و همچنان عملگرایانه بود. نگاه غالب به علم بر این اساس شکل گرفته و به این موارد محدود بود. یعنی علم براساس این الگو تعریف می‌شد. فلسفه علم و تاریخ علم هم که به دنبال هم‌نوایی با این رویکرد بودند، به مفهوم محدودی که در آن دوران از علم برداشت می‌شد، روی آوردند. نتیجه چنین تلاش‌هایی سرانجام به ابداع مفهوم علم علم توسط برنال (۱۹۳۹) منجر شد. علمی که بتواند خود علم را به روشی که در آن زمان از مقبولیت بالایی برخوردار بود و تنها رویکرد پذیرفته شده محسوب می‌شد، مورد تجزیه و تحلیل و مطالعه قرار بدهد. اما هنوز یک قدم دیگر برای عینیت کامل بخشیدن به این مطالعات و عملی کردن آن باقی بود که آن هم با فروگاهی مفهوم علم به اطلاعات علمی میسر شد. طوری که بنیان‌گذاران علم‌سنجی، نالیموف و دوبروف به علم به عنوان یک فرایند اطلاعاتی توجه داشتند. این موارد دو دلیل داشت: ۱. به کارگیری و استفاده مناسب از علم که مستلزم مدیریت و مطالعه آن به روش کمّی بود. ۲. هماهنگ نمودن این نوع کمّی‌سازی با دیگر

مطالعات سنجشی و کمی در دیگر حوزه‌ها که مبتنی بر فلسفه علم غالب در آن زمان شکل گرفته بود.

برنال معتقد بود مطالعه علم به عنوان یک موضوع پژوهش و یک نهاد اجتماعی پیچیده، نیازمند یک علم خاص است و حوزه‌هایی مانند تاریخ علم، فلسفه علم و غیر آن که در آن دوره متکفل مطالعه علم بودند، به نظر او ناکافی و ناقص می‌رسیدند. دوبروف هم علم را به عنوان اصول کلی آینده‌نگری، برنامه‌ریزی و مدیریت فعالیت‌های پژوهشی تعریف می‌کرد (گرانوفسکی، ۲۰۰۱).

علم طینی هماهنگ و همخوان با معرفت‌شناسی دارد. تکرار اصطلاحی دو کلمه از یک مفهوم که مبتنی بر رویکرد معرفت‌شناسی غالب در اوایل قرن بیستم ظهور یافته است:

علم + علم = علم علم؛ و

معرفت + معرفت = معرفت‌شناسی.

علم حاصل تفکر غالب درباره معرفت، در اوایل قرن بیستم است. از این رو مطالعات علم در واقع روایت تازه معرفت‌شناسی در عصر حاضر و برگرفته از مفهوم علم است که در اوایل قرن بیستم مطرح شد. در دنیای کنونی دیگر مثل گذشته‌های دور، کسی به دنبال یافتن یک چارچوب نفوذناپذیر و سفت و سخت از درستی و صحت در معرفت‌شناسی نیست. رویکرد غالب پست‌مدرن، نسبی‌گرایی است، از این رو امروزه مطالعات علم و فناوری نسبت به معرفت‌شناسی واقعی‌تر و دست‌یافتنی‌تر به نظر می‌رسند. مطالعات علم هم مانند معرفت‌شناسی ابعاد کیفی و کمی زیادی دارد که هدف تمامی آنها توسعه علم و استفاده بهینه از آن است. از این میان بخشی از مطالعات کمی که وابسته به اسناد و مدارک است و وجه مشخصه آن مطالعه علم با استفاده از مدارک کتاب‌شناختی است، علم‌سنجی نام گرفته است.

آن گونه که لیدزدورف (۲۰۱۰) ابراز می‌دارد در سال ۱۹۵۷ شوک اسپوتنیک از یک طرف و تنگنای مالی از سوی دیگر، دانشمندان امریکا و کشورهای اروپایی آن دوره را که نگرش پوزیتیویستی داشتند به تأمل و ارائه راهکار واداشته بود. حاصل مجموعه این تلاش‌ها رسیدن به راهکار علم‌سنجی بود. دانشمندان و پژوهشگران مطالعات علم در آن دوره می‌خواستند نتایج این مطالعات را کاربردی و عملیاتی کنند. از طرفی مدیریت این

فرایند مستلزم عینیت بخشیدن و کمی کردن علم بود، به این خاطر آنها به مطالعات کمی علم و علم‌سنجی روی آوردند.

همان‌طور که در فصل دوم و در نمودار لیدزدورف (شکل ۲-۱) نمایان است، علم-سنجی در پیوند با حوزه جامعه‌شناسی علم و کتابداری و علم اطلاعات (نظریه‌های اطلاعات و ارتباطات)، نمودار سه شاخه‌ای را به وجود می‌آورند که از نظر لیدزدورف به طور کلی می‌توان آن را حوزه مطالعاتی علم و دانش (جهان دانش) به حساب آورد. هرچند علم‌سنجی بیشترین ارتباط را با حوزه‌های جامعه‌شناسی علم و کتابداری و علم اطلاعات دارد، نباید فراموش شود که تمام حوزه‌های دانش و فناوری با علم‌سنجی درگیر هستند و بنابراین باید سهمی در آن داشته باشند.

از این رو، به نظر می‌رسد با وجود همبستگی بالای علم‌سنجی با مطالعات علم و فناوری از یک طرف و توجه به بن مایه آن که همان رویکرد کتاب‌شناختی برگرفته از مطالعات کتابداری و علم اطلاعات است. باید بیشتر به عنوان حوزه‌ای میان رشته‌ای مورد توجه باشد که تمام حوزه‌های علمی قادر باشند در آن مشارکت نمایند. علم‌سنجی همچنان می‌تواند دیدگاه‌های نوین در فلسفه علم (معرفت‌شناسی) را به منظور ارتقاء و خودآگاهی مورد کاوش قرار دهد. از نظریه‌های جامعه‌شناختی علم استفاده کند. اما در نهایت رویکردهای تمامی حوزه‌های علوم را بازتاب دهد و در راستای پیشبرد آن قدم بردارد. از نظر معرفت‌شناسی روشن است که مبانی و پیش‌فرض معرفت‌شناختی در ورای اندیشه علم‌سنجی مبتنی بر پوزیتیویسم و عملگرایی است. اما از آن جا که علم‌سنجی با تمام علوم سروکار دارد باید از تمام رویکردهای معرفت‌شناسی در تمام حوزه‌ها استفاده کند.

یکی از تلاش‌هایی که در جهت نشان دادن جایگاه علم‌سنجی صورت گرفته، توسط لیدزدورف انجام شده است. نمودار سه شاخه لیدزدورف (شکل ۲-۱) هر چند تا حدودی بیانگر جایگاه علم‌سنجی است، اما در پاره‌ای موارد قابل نقد است. برای مثال همان‌طور که ابعاد مطالعات علم در شکل ۷-۱ نشان می‌دهد، مطالعات علم (یا جهان دانش مورد نظر لیدزدورف) محدود به جامعه‌شناسی علم و نظریه‌های اطلاعات و ارتباطات نیست. علم‌سنجی با این دو حوزه ارتباط عمیق‌تری دارد، یعنی از یک سو جزء اصلی و برگرفته از مطالعات علم (که در نمودار لیدزدورف با عنوان جامعه‌شناسی علم معرفی شده است) به عنوان شکل جدید معرفت‌شناسی و فلسفه علم است، و از طرفی به لحاظ سنخیت در نوع معرفت و گرایش به مدیریت دانش با کتابداری و علم اطلاعات ارتباط عمیقی دارد. به

عبارت دیگر علم‌سنجی از یک طرف با مطالعات علم که زمان ظهور علم‌سنجی بیشتر رویکرد جامعه‌شناختی داشته ارتباط دارد و از طرفی با نظریه‌های اطلاعات و ارتباطات که آن هم همان مطالعات علم در قالب فرایندها و محمل‌های اطلاعاتی است، مرتبط است. این دو در واقع یکی هستند و به این دلیل است که می‌توان مبنای نظری علم‌سنجی را با نظریه‌های اطلاعات تحلیل و تبیین کرد. توجه به این دو بُعد بیانگر این امر است که همان طور که در شکل ۷-۱ آمده است، در ارزیابی پژوهش و علم و دانش نباید مقهور رویکرد کتاب‌شناختی و مدرک‌گرا شد، بلکه باید آن را با تفسیر و انتقاد و داوری خیرگان تکمیل کرد. البته روشن است که گرایش علم‌سنجی رویکرد کمی به مطالعه علم است، اما نباید در حد کمی صرف باقی بماند و بدون توجه به ابعاد کلی و کیفی علم درباره آن به داوری و ارزیابی پردازد.

نباید فراموش شود که فعالیت‌های علمی و پژوهشی ابعاد گوناگونی دارند. برون-دادهای انتشاراتی و مکتوب یکی از این ابعاد به حساب می‌آید که نباید به اشتباه جایگزین دیگر ابعاد آن تلقی شود. از این رو باید دانست که سنجش و ارزیابی فعالیت‌های علمی و پژوهشی کار بسیار ظریف و پیچیده‌ای است که اجرای آن مستلزم توجه به ابعاد گوناگون مطالعات علم است.

یکی از راهکارهای جامعیت بخشیدن به سنجش و ارزیابی فعالیت‌های علمی و پژوهشی توجه به ابعاد مختلف شناختی آن است. به این معنی که نباید تنها به جنبه‌های کمی و آمار و ریاضیات و فرمول‌های خاص در ارائه شاخص‌های شناخته شده بسنده کرد. بلکه بایستی علم و پژوهش را از ابعاد مختلف مورد مطالعه قرار داد. در این راستا مطالعه فلسفه علم و پژوهش، تاریخ علم و پژوهش، جامعه‌شناسی علم و پژوهش، اقتصاد علم و پژوهش، روانشناسی علم و پژوهش و زوایای گوناگون دیگر هم بایستی مورد توجه قرار بگیرد.

تفاوت در روش‌شناسی پایه علوم و به کارگیری مطلق رویکرد فیزیکی در ابعاد و مقوله‌های شناختی یکی از چالش‌های علم‌سنجی است. به نظر می‌رسد از آن جا که مطالعات علم و علم‌سنجی در دو سوی این طیف حضور دارند، باید در مطالعات علم به طور کلی و در علم‌سنجی به طور خاص، این دو دیدگاه، حضوری پویا و به موقع داشته باشند. ایجاد نوعی وحدت در عین کثرت، یعنی وحدت در نگرش پایه نسبت به کل حوزه‌های علوم و کثرت در توجه به مختصات و ویژگی‌های هر پژوهش در این مورد

کارساز خواهد بود. البته باید دانست که چنین وحدتی به سادگی قابل حصول نیست، و آن گونه که موثد (۱۳۸۷، ص ۲۹۱) ابراز می‌دارد چنانچه علم‌سنجی یا به طور کلی مطالعات کمی علم و فناوری را حوزه‌ای بین‌رشته‌ای بدانیم، دستیابی به نظریه‌ای جامع برای علم-سنجی یا تحلیل استنادی، به دلیل تلاش برای انتقال فعالیتی چندرشته‌ای به فعالیتی بین‌رشته‌ای، مشغله‌ای چالش‌برانگیز خواهد بود، زیرا در حوزه‌های علمی مختلف، انگاره‌هایی با تمایز بنیادین از یکدیگر شکل گرفته‌اند و فراتر از آن این که حتی در یک رشته علمی، انگاره‌های متمایز و منحصر به فردی وجود دارند که کار را سخت‌تر از این هم می‌کند. این نکته‌ای است که صاحب‌نظران مباحث علم‌سنجی و نظریه استناد چندان توجهی به آن نداشته‌اند.

علاوه بر ابعاد مطالعات علم، با فروگاهی علم به عنوان اطلاعات علمی، رویکردهای مختلف به اطلاعات (رویکردهای ریاضی و معناشناختی) هم که در واقع نماینده همان رویکردهای پایه علوم (یعنی رویکردهای فیزیکی و شناختی) هستند، در این نظام ارتباطی قابل ارائه است. البته نباید مفهوم اطلاعات و به خصوص اطلاعات علمی را چیزی غیر از آن دانست که در علم‌سنجی به آن پرداخته می‌شود و اصولاً در ابتدا بیش از هر چیز، این مفهوم برای بنیان‌گذاران مفهوم علم و علم‌سنجی مطرح بوده است. اصولاً نالیموف و دوبروف به علم به عنوان یک فرایند اطلاعاتی نظر داشته‌اند. حتی در این نظام، جریان معروف داده، اطلاعات و دانش هم قابل تصور است. علم‌سنجی بدون توجه به معرفت-شناسی و مطالعات علم، مقداری داده تولید می‌کند که معلوم نیست کارایی آن تا چه اندازه است.

علم‌سنجی از دو طرف متمایز و محدود شده است: کمی بودن (روش‌های کمی جامعه‌شناختی) و کتاب‌شناختی بودن. در جای خود این دو نقطه تمایز را می‌توان وجوه مشخصه علم‌سنجی به حساب آورد، اما در عین حال به عنوان محدودیت هم مطرح هستند. علم‌سنجی با شناخت این وجوه تمایز، برای گریز از محدودیت‌های آن باید به ریشه‌های خود در مطالعات علم متوسل شود. علم‌سنجی چنانچه بخواهد به عنوان یک حوزه تخصصی باقی بماند، باید در تبیین‌های مطالعات علم نقش‌آفرینی کند. چنین مشارکتی تنها در صورتی میسر می‌شود که از ریشه‌های روش‌شناختی خود در مطالعات علم استفاده کند. روش‌های علم‌سنجی قادرند داده‌های بی‌همتایی تولید کنند که پاسخ

بسیاری از سؤالات مطالعات علم را فراهم کند. از این رو علم‌سنجی باید با مطالعات علم در ارتباط باشد.

اسمال (نقل در گلیزر و لودل، ۲۰۰۱، ص ۴۲۹) معتقد است که نظریه استناد تنها بخشی از یک نظریه بزرگتر در ارتباط با این موضوع است که علم و پژوهش چگونه فعالیتی است، از این رو علم‌سنجی هم در ارتباط با مطالعات علم تعریف می‌شود. ابعاد کمی علم را مورد مطالعه قرار می‌دهد و چنانچه این چارچوب مورد توجه قرار گیرد، قادر است با ارائه داده‌های کمی به ایجاد نظریه‌های جدید درباره علم، کارساز باشد.

بنیان‌گذاران علم‌سنجی از همان ابتدا به ضرورت توجه به علم‌سنجی در یک چارچوب کلی‌تر توجه داشته‌اند. برای مثال نالیموف عقیده داشت که چنانچه علم‌سنجی بخواهد پیشرفت کند باید به این سؤالات پاسخ دهد که چه چیزی باید اندازه‌گیری شود؟ چگونه باید اندازه‌گیری شود؟ چرا باید اندازه‌گیری شود؟ قابلیت و کارآمدی علم‌سنجی به چگونگی پاسخگویی به این سؤالات دارد. نالیموف حتی این سؤال را مطرح می‌کند که از علم‌سنجی چه انتظاری باید داشته باشیم؟ و در این راستا در یکی از آخرین مقالات خود در فلسفه علم، ضرورت ترکیب رویکرد علم‌سنجی با آثار موجود درباره منطق رشد علم تأکید نموده بود (گرانوفسکی، ۲۰۰۱). گلیزر و لودل (۲۰۰۱) هم بر ضرورت یکپارچه‌سازی مطالعات علم‌سنجی و جامعه‌شناسی علم تأکید داشته‌اند.

از این رو نظریه‌پردازی درباره علم‌سنجی به صورت مجزا و بدون توجه به ابعاد مطالعات علم میسر نیست. سؤالات بنیادین زیادی درباره علم‌سنجی و پیش‌فرض اساسی آن یعنی سنجش و اندازه‌گیری علم مطرح است. برای مثال هولتون (۱۹۷۸) می‌پرسد که «آیا می‌توان علم را اندازه گرفت؟» یا گرانوفسکی (۲۰۰۱) بیان می‌دارد که «آیا سنجش علم امکان‌پذیر است؟» یا در مورد تحلیل استنادی که که مهمترین روش علم‌سنجی است مؤند (۲۰۰۵) این سؤالات را مطرح می‌کند که «تحلیل استنادی چه چیزی را اندازه می‌گیرد؟ یا استنادها چگونه اندازه می‌گیرند، آنچه را که باید اندازه بگیرند؟» یا این سؤالات که در علم‌سنجی چه چیزی اندازه‌گیری می‌شود؟ آیا اصولاً علم قابل اندازه‌گیری است؟ اگر پاسخ مثبت است، چگونه باید اندازه‌گیری شود و چرا؟ مسلماً علم‌سنجی به تنهایی قادر به پاسخگویی به این سؤالات نیست، بلکه این سؤالات بنیادین در چارچوب معرفت‌شناسی و به خصوص شکل نوین آن یعنی مطالعات علم قابل پی‌گیری و تحلیل است.

آغاز هر پژوهش باید مبتنی بر اصول روش‌شناسی خاصی باشد و اگر مطالعات علم را شکل تازه فلسفه علم و معرفت‌شناسی در دنیای معاصر بدانیم، هر عمل و پژوهشی در علم‌سنجی باید مبتنی بر اصول مطالعات علم باشد و دستاوردهای آن نیز باید با این اصول تفسیر شده و در عمل به کار گرفته شود. نتایج و دستاوردها و یافته‌های علم‌سنجی هم بدون تحلیل و نقد ناکافی و ناتمام باقی می‌ماند. فرض کنید مطالعات علم‌سنجی نتایجی درباره کارهای علمی دانشمند، گروه‌ها، مؤسسات و کشورها دست یافته‌اند، آیا همین داده‌ها برای تصمیم‌گیری نهایی و قضاوت درباره آن پدیده‌ها و سیاست‌گذاری علمی درباره آنها کافی است. اگر این مطالعات به خودی خود ناکافی است و به عنوان ابزاری در دست مدیران و سیاست‌گذاران عمل می‌کند، پس باید در یک نظام کلی‌تر تعریف شود و اگر مستقل است باید نواقص و ابهامات خود را برطرف کند. توجه صرفاً کمی به مطالعات علم‌سنجی استقلال آن را دچار خدشه می‌کند.

همان‌طور که در قسمت پیشینه‌ها ذکر شد، گیزلر (۲۰۰۵) به امکان و احتمال تعامل بین دو حوزه فلسفه علم و فعالیت‌های مربوط به سنجش برون‌دادهای علمی و پژوهشی اشاره کرده بود، درحالی که این پژوهش روشن ساخت که این دو حوزه کاملاً و مستقیماً با یکدیگر مرتبط هستند. در فصل پنجم روشن شد که مبانی معرفت‌شناختی علم‌سنجی در واقع خود معرفت‌شناسی و روایت تازه آن در عصر حاضر یعنی مطالعات علم است. از این رو مبنای معرفت‌شناختی علم‌سنجی باید خود معرفت‌شناسی و تمام رویکردهای آن و شکل نوین آن یعنی مطالعات علم (یا جامعه‌شناسی علم) در دنیای معاصر باشد و نه رویکردی خاص در معرفت‌شناسی مانند پوزیتیویسم و تجربه‌گرایی صرف. چون علم‌سنجی در واقع با تمام علوم و دانش‌ها سروکار دارد. از این رو به نظر می‌رسد علم‌سنجی باید بازنمون رویکردهای معرفت‌شناسی مختلف مانند تجربه‌گرایی، پراگماتیسم یا عمل‌گرایی، رویکرد تفسیری، نظریه انتقادی، و رویکردهای پست‌مدرن باشد و این به ماهیت پژوهش‌های این حوزه بر می‌گردد که مبتنی بر نوشتارهای حوزه‌های گوناگون علوم است. باید این تنوع را در کلیت حوزه در نظر گرفت، اما در مقابل آن را در حوزه‌های خاص، برحسب نیاز و با توجه به ساختار مکانی، علمی، اجتماعی، فرهنگی، حوزه‌ای، سیاسی و دیگر شرایط ویژه، تحلیل و ارزیابی کرد.

یورلند (۱۹۹۸) در بیان رابطه معرفت‌شناسی با کتابداری و علم اطلاعات، این حوزه را نوعی معرفت‌شناسی کاربردی می‌داند. علم‌سنجی علاوه بر این ویژگی، در واقع نوعی

معرفت‌شناسی کمی یا معرفت‌سنجی (دانش‌سنجی) هم هست. از طرفی معرفت‌شناسی را هم می‌توان نوعی علم‌سنجی یا دانش‌سنجی فلسفی تلقی کرد. خلاصه آن که رابطه معرفت‌شناسی با هیچ یک از حوزه‌های دانش تا این حد نزدیک و عمیق نیست. علم‌سنجی مستقیماً با رویکردهای معرفت‌شناسی در پیوند است و از آنها تغذیه می‌کند. بدون داشتن یک نظرگاه، یک فلسفه و هدف، پژوهش‌های علم‌سنجی راه به جایی نمی‌برند. از طرفی علم‌سنجی هم قادر است به مطالعات علم و در سطح کلی به معرفت‌شناسی کمک کند. به طوری که گرانوفسکی (۲۰۰۱، ص ۱۲۷) ابراز می‌دارد که مدیریت علم در سطوح ملی، منطقه‌ای، و بین‌المللی بستگی به استفاده وسیع از داده‌های علم‌سنجی دارد. همچنین نالیموف در آخرین اثرش از رویکرد علم‌سنجی برای مطالعه پیدایش و گسترش شاخه‌های علمی نوین و موضوعات پرطرفدار^۲ استفاده کرد.

پیشنهادها

- به کارگیری و استفاده از دستاوردهای این پژوهش در ارزیابی‌های علم‌سنجی.
 - تک تک مقوله‌هایی که در این کتاب آمده است، به صورت جداگانه و عمیق‌تر قابل بررسی و مطالعه هستند. برای مثال رابطه کتابداری و علم اطلاعات و علم‌سنجی را در سطحی وسیع‌تر به دو صورت، هم بر اساس متون و هم با استفاده از روش‌های علم‌سنجی قابل مطالعه است.
 - یک کار پژوهشی دیگر می‌تواند در این راستا شکل بگیرد که تک تک قواعد و شاخص‌های علم‌سنجی نسبت به سیر تاریخ تحول آن‌ها چه میزان به حقیقت اندازه‌گیری علم یا حداقل تسهیل و مدیریت فرایند پژوهش نزدیک شده‌اند؟
 - این پژوهش می‌تواند به عنوان الگویی برای بررسی و مطالعه مبانی معرفت‌شناختی دیگر مقوله‌های کتابداری و علم اطلاعات مورد توجه قرار گیرد.
- به علاوه پیشنهادهای فوق که مستقیماً در راستای پژوهش حاضر قرار دارند، پیشنهادهای جانبی دیگری که ارتباط مستقیمی به موضوع پژوهش حاضر ندارند، اما حاصل تأملات پژوهشگر در حین پژوهش بر موضوع خود بوده‌اند، عبارتند از:

- ارزیابی شاخص‌های بین‌المللی علم‌سنجی و تدوین شاخص‌های ملی برای ارزیابی دستاوردهای علمی و پژوهشی در ایران با توجه به تفاوت‌های فرهنگی، سطح توسعه و دیگر مقتضیات خاص در سنجش علم و فناوری.
- با توجه به تأملات پژوهشگر، به نظر می‌رسد که قاعدهٔ لوتکا دیگر در مورد بازدهی علمی به معنی میزان انتشارات علمی پدیدآورندگان صادق نیست، بلکه به احتمال زیاد در مورد کیفیت کار پدیدآورندگان صادق و کارآمد است. البته این فرضیه‌ای است که باید در یک پژوهش و با استناد به داده‌های تجربی و نسبتاً جامع مورد آزمون و ارزیابی قرار بگیرد.

منابع

الف. فارسی

- آبام، ژیا (۱۳۷۹). بررسی وضعیت تولید اطلاعات علمی توسط اعضای هیأت علمی دانشگاه شهید چمران طی سال‌های ۱۳۵۸-۱۳۷۸. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، اهواز.
- آشتیانی، منوچهر (۱۳۸۳). *جامعه‌شناسی شناخت (مقدمات و کلیات)*. تهران: نشر قطره.
- ابراهیمی، سعیده (۱۳۸۶). محدودیت‌ها و ملاحظات در کاربرد عامل تأثیر. *فصلنامه کتاب*، ۱۸ (۳)، ۱۴۱-۱۵۶.
- ادیبی، حسین؛ انصاری، عبدالمعبود (۱۳۷۵). *نظریه‌های جامعه‌شناسی*. تهران: انتشارات جامعه.
- امیرحسینی، مازیار (۱۳۷۱). کتاب‌سنجی و اطلاع‌رسانی. *فصلنامه کتاب*، ۱ (۴)، ۱۸۳-۲۰۹.
- باتلر، پیرس (۱۳۸۵). *جنبه‌های نظری علم کتابداری (هوشنگ ابرامی، مترجم)*. تهران: مرکز اسناد فرهنگی آسیا (نشر اثر اصلی ۱۹۳۴).
- باد، جان (۱۳۸۱). مبانی معرفت‌شناختی کتابداری و اطلاع‌رسانی (نجلا حریری، مترجم). در علیرضا بهمن‌آبادی (ویراستار، گردآورنده و مترجم)، *مبانی تاریخچه و فلسفه علم اطلاع‌رسانی* (ص ۳۱۷-۳۴۹). تهران: کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران (نشر اثر اصلی، ۱۹۹۵).

- باشلار، گاستون (۱۳۸۵). *معرفت‌شناسی (دومینیک لوکور، گردآورنده؛ جلال ستاری، مترجم)*. تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی (نشر اثر اصلی، ۱۹۷۱).
- باکلند، مایکل (۱۳۸۳). *میراث دانشگاهی علم کتابداری و اطلاع‌سنجی: منابع و فرصت‌ها*. ترجمه ایرج رداد، *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، فصلنامه سازمان کتابخانه‌ها، موزه‌ها و مراکز اسناد آستان قدس رضوی، ۴ (۷)، ۹۷-۱۱۸.
- براون، تیور؛ گلنزل، ولفگانگ؛ شوبرت، آندریاس (۱۳۷۴). *شاخص‌های علم‌سنجی، ارزیابی تطبیقی فعالیت‌های انتشاراتی و تأثیرگذاری ارجاعات ۳۲ کشور*. ترجمه محمد اسماعیل ریاحی. *رهیافت*، ۸، ۷۰-۸۰.
- برنال، جان (۱۳۵۴). *علم در تاریخ (ج ۱ و ۲ در یک مجلد)*. (ح. اسدپور، کامران فانی، مترجمان). تهران: مؤسسه انتشارات امیرکبیر.
- بورديو، پیر (۱۳۸۶). *علم علم و تأمل پذیری (یحیی امامی، مترجم)*. تهران: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.
- بیتس، مارسیا جی. (۱۳۸۷). *مقدمه‌ای بر فرانظریه‌ها، نظریه‌ها و الگوها*. ترجمه غلامرضا حیدری. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، فصلنامه سازمان کتابخانه‌ها، موزه‌ها و مراکز اسناد آستان قدس رضوی، ۴ (۱۱)، ۲۷۵-۲۹۷.
- پائو، میراندلی (۱۳۷۹). *مفاهیم بازیابی اطلاعات (اسدالله آزاد، رحمت‌اله فتاحی، مترجمان)*. مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد، مؤسسه چاپ و انتشارات.
- تایشمن، جنی؛ وایت، گراهام (۱۳۷۹). *فلسفه اروپایی در عصر نو (محمد سعید حنایی کاشانی، مترجم)*. تهران: نشر مرکز.
- جانعلی زاده چوب بستی، حیدر (۱۳۷۸). *تحلیلی بر نظریه‌های اجتماعی توسعه علم و تکنولوژی*. *رهیافت*، فصلنامه سیاست علمی و پژوهشی، ۲۱، ۳۵-۴۶.
- چایلد، گوردون (۱۳۶۴). *جامعه و دانش (محمدتقی فرامرزی، مترجم)*. تهران: انتشارات سهروردی.
- حاجی زین العابدینی، محسن (۱۳۸۸). *وب‌سنجی*. در: *از کتاب‌سنجی تا وب‌سنجی: تحلیلی بر مبانی، دیدگاه‌ها، قواعد و شاخص‌ها*. تالیف فریده عصاره، غلامرضا حیدری، فیروزه زارع فراشبندی، محسن حاجی زین‌العابدینی. با مقدمه عباس حری. تهران: کتابدار.

حافظیان، کاظم و دیگران (۱۳۸۳). علم‌سنجی و تحقیقات کشاورزی: بررسی وضعیت تحقیقات در سطح سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. تهران: وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، معاونت تحقیقاتی.
 خُرّی، عباس (۱۳۶۲). تحلیل استنادی و شباهت‌های آن با علم‌الحديث. نشر دانش، ۴ (۲)، ۱۱-۱۷.

خُرّی، عباس (۱۳۷۲). مروری بر اطلاعات و اطلاع‌رسانی. تهران: دبیرخانه هیأت امنای کتابخانه‌های عمومی کشور، نشر کتابخانه.

خُرّی، عباس (۱۳۸۱). تحلیل استنادی. در دایره‌المعارف کتابداری و اطلاع‌رسانی (ج. ۱)، ص ۶۱۶-۶۲۰. تهران: کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران.

خُرّی، عباس (۱۳۸۲). مروری بر مفاهیم و نظریه‌ها در قلمرو اطلاع‌شناسی. اطلاع‌شناسی، ۱ (۱)، ۱۱-۴۳.

خُرّی، عباس (۱۳۸۵). تقریرات کلاسی درس سبیرنتیک. دوره دکترای کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشگاه شهید چمران اهواز.

خُرّی، عباس (۱۳۸۷). درآمدی بر اطلاع‌شناسی: کارکردها و کاربردها. تهران: دما؛ کتابدار.
 خُرّی، عباس (۱۳۸۸). درآمد. در فریده عصاره، غلامرضا حیدری، فیروزه زارع فراشبندی، محسن حاجی زین‌العابدینی. با مقدمه عباس حری. از کتاب‌سنجی تا وب‌سنجی: تحلیلی بر مبانی، دیدگاه‌ها، قواعد و شاخص‌ها (ص ۱۳-۱۷). تهران: کتابدار.

خُرّی، عباس؛ شاه‌بداغی، اعظم (۱۳۸۵). شیوه‌های استناد در نگارش علمی، رهنمودهای بین‌المللی. تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه چاپ و انتشارات.

حسین‌زاده، محمد (۱۳۸۶). تحلیل معرفت و چالش‌های آن. معرفت فلسفی، ۵ (۱)، ۱۱-۲۵.

حیدری، غلامرضا (۱۳۸۶). رویکردی انتقادی به مطالعات حوزه علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی. سخنرانی ارائه شده در اولین همایش علم‌سنجی در علوم پزشکی، اصفهان، ۱۵-۱۶ اسفند ۱۳۸۶.

حیدری، غلامرضا (۱۳۸۸ الف). تأملی بر وجوه تمایز و تشابه واژگان و مفاهیم پایه در حوزه علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی و ارائه فرضیه دانش‌سنجی. مطالعات کتابداری و علم‌اطلاعات، ۱۶-۱ (۲)، ص ۷۷-۱۱۲.

- حیدری، غلامرضا (۱۳۸۸ب). تحلیل مبانی و جایگاه معرفت‌شناختی مفاهیم، اندیشه‌ها و نظریه‌های حوزه علم‌سنجی در عصر حاضر. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی.
- حیدری، غلامرضا (۱۳۸۸ج). علم‌سنجی. در: از کتاب‌سنجی تا وب‌سنجی: تحلیلی بر مبانی، دیدگاه‌ها، قواعد و شاخص‌ها. تالیف فریده عصاره، غلامرضا حیدری، فیروزه زارع فراشبندی، محسن حاجی زین‌العابدینی. با مقدمه عباس حری. تهران: کتابدار.
- حیدری، غلامرضا (۱۳۸۸د). کتاب‌سنجی. در: از کتاب‌سنجی تا وب‌سنجی: تحلیلی بر مبانی، دیدگاه‌ها، قواعد و شاخص‌ها. تالیف فریده عصاره، غلامرضا حیدری، فیروزه زارع فراشبندی، محسن حاجی زین‌العابدینی. با مقدمه عباس حری. تهران: کتابدار.
- حیدری، غلامرضا (در دست چاپ الف). پیش‌فرض‌های معرفت‌شناختی علم‌سنجی. کتابداری و اطلاع‌رسانی، فصلنامه سازمان کتابخانه‌ها، موزه‌ها و مراکز اسناد آستان قدس رضوی.
- حیدری، غلامرضا (در دست چاپ ب). علم و سنجش یا مفهوم علم در علم‌سنجی. کتاب ماه کلیات. ویژه‌نامه علم‌سنجی.
- خالقی، نرگس (۱۳۸۶). شاخص‌های ارزیابی علم و فناوری. فصلنامه کتاب، ۱۸ (۳)، ۹۱-۱۰۶.
- دمپی‌یر، ویلیام سسیل (۱۳۸۶). تاریخ علم (عبدالحسین آذرنگ، مترجم). تهران: سازمان مطالعه و تدوین علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
- دانگ، پنگ؛ ماری‌لو و آدریان ماندری (۱۳۸۶). نگرش نو بر عامل تأثیر. ترجمه رسول نوری و آزاده نوری، فصلنامه کتاب، ۱۸ (۳)، ۲۵۵-۲۷۲.
- داورپناه، محمدرضا (۱۳۸۶). ارتباط علمی: نیاز اطلاعاتی و رفتار اطلاع‌یابی. تهران: دبیزش؛ چاپار.
- داوری اردکانی، رضا (۱۳۸۶). درباره علم (ویرایش ۲). تهران: انتشارات هرمس.
- دهباشی، مهدی (۱۳۶۳). فلسفه علم (ج. ۱). اصفهان: کتابفروشی پیمان.
- دی، ران (۱۳۸۴). کتابداری و اطلاع‌رسانی، روش، و علم پست‌مدرن. ترجمه محمد خندان. اطلاع‌شناسی، ۲ (۴۳)، ۲۲-۳۲.
- دیانی، محمدحسین (۱۳۶۱). کتاب‌سنجی. نشر دانش، ۳ (۲)، ۴۰-۴۷.

دیانی، محمدحسین (۱۳۷۹). مباحث بنیانی در کتابداری و اطلاع‌رسانی ایران: ده مقاله. مشهد: کتابخانه رایانه‌ای.

دیانی، محمدحسین (۱۳۸۰). مجموعه سازی و فراهم‌آوری در کتابخانه‌ها. اهواز: دانشگاه شهید چمران اهواز.

دیانی، محمدحسین؛ عصاره، فریده (۱۳۶۷). انتشارات دانشگاه‌های ایران در سال‌های ۱۳۴۰-۱۳۶۵. مجله علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱(۲۱)، ۵۱-۶۹.

رضایی، محمد هاشم (۱۳۸۵). بررسی جایگاه معرفت‌شناسی نظام آموزش باز و از راه دور در جامعه مدرن. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه شهید چمران، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، اهواز.

رهادوست، بهار (۱۳۸۴). مباحث نظری در کتابداری و اطلاع‌رسانی: مجموعه مقاله. تهران: نشر کتابدار.

رهادوست، بهار (۱۳۸۶). فلسفه کتابداری و اطلاع‌رسانی. تهران: کتابدار. ریسمانباف، امیر؛ عصاره، فریده (۱۳۸۶). اطلاع‌سنجی: از پیدایش تا کنون. فصلنامه کتاب، ۱۸ (۳)، ۲۹-۴۸.

زارع فراشبندی، فیروزه (۱۳۸۸). اطلاع‌سنجی. در: از کتاب‌سنجی تا وب‌سنجی: تحلیلی بر مبانی، دیدگاه‌ها، قواعد و شاخص‌ها. تالیف فریده عصاره، غلامرضا حیدری، فیروزه زارع فراشبندی، محسن حاجی زین‌العابدینی. با مقدمه عباس حری. تهران: کتابدار.

زکی، محمدعلی (۱۳۸۷). علم و دانش در بینش جامعه‌شناختی ابن‌خلدون. در سعید رضایی شریف‌آبادی و زهرا شاملو، گردآورندگان، ترویج علم: چشم‌اندازها، فرصت‌ها، چالش‌ها (ص ۲۱۱-۲۲۷). تهران: کتابدار.

زلفی گل، محمدعلی؛ کیانی بختیاری، ابوالفضل (۱۳۸۴). مصادیق تولید علم: شاخص‌های انتخاب و انتخاب شاخص‌ها. در

<http://www.korid.ir/statics/masadigh.doc>

زیبا کلام، سعید (۱۳۸۴). معرفت‌شناسی اجتماعی: طرح و نقد مکتب ادینبورا. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).

ساراپ، مادان (۱۳۸۲). راهنمایی مقدماتی بر پسا‌ساختارگرایی و پسا‌مدرنیسم (محمدرضا تاجیک، مترجم). تهران: نشرنی (نشر اثر اصلی ۱۹۹۳).

سروش، عبدالکریم (۱۳۷۶). علم چیست؟ فلسفه چیست؟ تهران: مؤسسه فرهنگی صراط.

- سن گوپتا، آی. ان. (۱۳۷۲). مروری بر کتاب‌سنجی، اطلاع‌سنجی، علم‌سنجی و کتابخانه-سنجی. ترجمه مهردادخت وزیرپور کشمیری (گلزاری)، فصلنامه اطلاع‌رسانی، ۱۰ (۲)، ۳۸-۵۸ (نشر اثر اصلی ۱۹۹۲).
- شارع‌پور، محمود؛ فاضلی، محمد (۱۳۸۶). جامعه‌شناسی علم و انجمن‌های علمی در ایران. تهران: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی؛ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دفتر برنامه‌ریزی اجتماعی و مطالعات فرهنگی.
- شرا، جس (۱۳۸۲). شالوده معرفت‌شناختی علم کتابداری. ترجمه رحمت‌الله فتاحی، کتابداری و اطلاع‌رسانی، فصلنامه سازمان کتابخانه‌ها، موزه‌ها و مرکز اسناد آستان قدس رضوی، ۱ (۶)، ۴۷-۷۹.
- شکرانه ننه کران، فرهاد (۱۳۸۶). عامل تأثیر: کاستی‌های کاربرد و راهکارهای مکمل. فصلنامه کتاب، ۱۸ (۳)، ص ۱۱۵-۱۲۴.
- شمس، منصور (۱۳۸۴). آشنایی با معرفت‌شناسی (ویرایش ۲). تهران: طرح نو.
- طاهری، عباس (۱۳۸۳). درآمد. در توماس کوهن، ساختار انقلاب‌های علمی (عباس طاهری، مترجم)، (ص ۱۳-۷۱). تهران: قصه.
- عصاره، فریده (۱۳۷۶ الف). بررسی مختصر کتاب‌سنجی. فصلنامه کتاب، ۸ (۴)، ۹۰-۹۷.
- عصاره، فریده (۱۳۷۶ ب). کتاب‌سنجی. مجله علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز. ۳ (۴)، ۶۳-۷۴.
- عصاره، فریده (۱۳۷۷). تحلیل استنادی. فصلنامه کتاب، ۹ (۳ و ۴)، ۳۴-۴۸.
- عصاره، فریده (۱۳۸۰). روش‌ها و کاربردهای اطلاع‌سنجی. رهیافت، ۲۵، ۹۴-۱۰۰.
- عصاره، فریده (۱۳۸۴). علم‌سنجی: ابعاد، روش‌ها و کاربردهای آن. در محسن حاجی‌زین‌العابدینی (گردآورنده)، مجموعه مقالات همایش‌های انجمن کتابداری و اطلاع‌رسانی ایران. جلد دوم، ۱۳۸۲ (ص ۲۷۱-۲۸۷). تهران: سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران.
- عمرانی، ابراهیم (۱۳۸۶). مروری بر شاخص‌های ارزیابی برون‌دادهای پژوهشی. فصلنامه کتاب، ۱۸ (۳)، ۱۵۷-۱۷۶.
- فرنر، جانانان (۱۳۸۳). کتاب کوچک، کتاب بزرگ در پیشگاه و در امتداد علم کوچک، علم بزرگ. ترجمه مرضیه هدایت، اطلاع‌شناسی، ۲ (۲)، ۵۶-۷۶.

فروند، ژولین (۱۳۷۲). نظریه‌های مربوط به علوم انسانی. تهران: مرکز نشر دانشگاهی (نشر اثر اصلی ۱۹۷۳).

قانع‌راد، محمدامین (۱۳۸۲). ناهمزمانی دانش: روابط علم و نظام‌های اجتماعی-اقتصادی در ایران. تهران: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.

صدوقی، مجید (۱۳۸۷). بازبینی و متناسب‌سازی معیارهای ارزیابی پژوهش کمی برای مطالعات کیفی. فصلنامه حوزه و دانشگاه، روش‌شناسی علوم انسانی، ۱۴ (۱۵)، ۹-۳۱.

کرایست، جان (۱۳۶۵). مبانی فلسفه کتابداری آموزشی (اسدالله آزاد، مترجم). مشهد: آستان قدس رضوی.

کومار، کریشان (۱۳۸۱). روش‌های پژوهش در کتابداری و اطلاع‌رسانی (فاطمه رهادوست و فریبرز خسروی، مترجمان). تهران: کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران.

گلور، دیوید؛ استرابریچ، شیلاف؛ توکل، محمد (۱۳۸۴). جامعه‌شناسی معرفت و علم (شاپور بهیان، حامد حاجی حیدری، جمال محمدی، محمدرضا مهدی زاده و حسن ملک). تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت) (نشر اثر اصلی ۱۹۸۵).

گنجی، محمدحسین (۱۳۸۴). کلیات فلسفه. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).

لاریجانی، فاضل؛ نوروزیان، مسعود (۱۳۷۸). ارزیابی دانشمندان و آثار علمی آنان. رهیافت، ۲۱، ۹۴-۱۰۴.

ماهروزاده، طیبه (۱۳۷۹). فلسفه تربیتی کانت. تهران: سروش (انتشارات صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران).

مختاری، حیدر؛ میرزایی، عباس (۱۳۸۶). چالش‌های علم‌سنجی در علوم تجربی، علوم اجتماعی و علوم انسانی، با گذری بر وضعیت علمی ایران. در ایمیل ارسالی به گروه بحث کتابداری.

مساوات، جلال (۱۳۶۲). مفهوم اطلاع (۱). اطلاع‌رسانی، ۷ (۱) ۸۷-۱۰۸.
مکتب‌های روانشناسی و نقد آن (۱) (۱۳۶۹). تهران: سمت؛ دفتر همکاری حوزه و دانشگاه.

- منصوری، رضا (۱۳۸۳). *ایران ۱۴۲۷: عزم ملی برای توسعه‌ی علمی و فرهنگی* (ویرایش ۲). تهران: طرح نو.
- موکهرجی، اجیت کومار (۱۳۶۸). *تاریخ و فلسفه کتابداری* (اسدالله آزاد، مترجم). مشهد: آستان قدس رضوی.
- موند، هنک (۱۳۸۷). *تحلیل استنادی در ارزیابی پژوهش* (عباس میرزایی و حیدر مختاری، مترجمان؛ جواد قاضی میرسعید، ویراستار). تهران: چاپار (نشر اثر اصلی ۲۰۰۵).
- مهرداد، جعفر؛ مقصودی دریه، رؤیا (۱۳۸۵). گزارش‌های استنادی نشریات. در: *چالش‌های علوم انسانی در ایران: مجموعه مقالات همایش بررسی مشکلات علوم انسانی*. شیراز: دانشگاه شیراز، مرکز نشر، ص ۲۳۴-۲۵۸.
- میرزایی، عباس؛ مختاری، حیدر (۱۳۸۶). شاخص هرش (h)، رویکردی نوین در ارزیابی برون‌داد علمی محققان. *فصلنامه کتاب*، ۱۸ (۳)، ۱۰۷-۱۱۴.
- میرشمسی، شهرزاد (۱۳۶۹). *قانون بردفورد و کتاب‌سنجی*. *فصلنامه کتاب*، ۱ (۲ و ۳)، ۲۹۰-۳۲۴.
- نلر، جرج ف. (۱۳۵۶). *فلسفه آموزش و پرورش* (فریدون بازرگان، مترجم). تهران: دانشگاه تهران.
- نوروزی، علیرضا (۱۳۸۵). دانش‌شناسی: از داده تا دانش. وبلاگ دانش‌شناسی. در: <http://www.nouruzi.blogfa.com/post-2.aspx>
- هال، لوئیس ویلیام هلزی (۱۳۷۶). *تاریخ و فلسفه علم* (عبدالحسین آذرنگ، مترجم). تهران، سروش.
- هالینگ دیل، ر. ج. (۱۳۸۱). *تاریخ فلسفه غرب* (عبدالحسین آذرنگ، مترجم). تهران: ققنوس.
- هریس، مایکل (۱۳۷۲). *پوزیتیویسم و تحقیق در کتابداری و اطلاع‌رسانی*. در عباس حری (مؤلف و مترجم)، *مروری بر اطلاعات و اطلاع‌رسانی* (ص ۲۶۹-۲۸۹). تهران: نشر کتابخانه.
- هومن، حیدرعلی (۱۳۸۵). *راهنمای عملی پژوهش کیفی*. تهران: سمت.
- یورلند، بیرگر (۱۳۸۱ الف). *بنیادهای فلسفی، نظری و عملی کتابداری و اطلاع‌رسانی* (عبدالحسین آذرنگ، مترجم). در علیرضا بهمن‌آبادی (ویراستار، گردآورنده و مترجم)، *مبانی تاریخچه و فلسفه علم اطلاع‌رسانی* (ص ۱-۴۸). تهران: کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران (نشر اثر اصلی، ۲۰۰۰).

یورلند، بیرگر (۱۳۸۱ب). مدارک، نهادهای نگهدارنده، و علم اطلاع‌رسانی (علی رادباوه، مترجم). در علیرضا بهمن‌آبادی (ویراستار، گردآورنده و مترجم)، *مبانی تاریخچه و فلسفه علم اطلاع‌رسانی* (ص ۱۴۳-۱۶۴). تهران: کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران (نشر اثر اصلی، ۲۰۰۰).

یورلند، بیرگر (۱۳۸۱ج). نظریه و فرانظریه در علم اطلاع‌رسانی: تفسیری جدید (مهدی داودی، مترجم). در علیرضا بهمن‌آبادی (ویراستار، گردآورنده و مترجم)، *مبانی تاریخچه و فلسفه علم اطلاع‌رسانی* (ص ۴۲۵-۴۴۸). تهران: کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران (نشر اثر اصلی، ۱۹۹۸).

ب. انگلیسی

- Aguillo, I. F. (2005). *Quantitive Studies: Defintions and Web/ bibliography*. Available at: <http://www.cindoc.csic.es /cybermetrics/ links0.html>.
- Aguillo, I. F. (2006). *Cybermetrics: Definitions and methods for an emerging discipline*. Available at: [www.eicstes.org/EICSTES_PDF/PRESENTATIONS/Cybermetrics%20\(Aguillo\).PDF](http://www.eicstes.org/EICSTES_PDF/PRESENTATIONS/Cybermetrics%20(Aguillo).PDF)
- Almind, T. C. and Ingwersen, P. (1997). Informatics analyses on the World Wide Web: Methodological approaches to 'webometrics'. *Journal of Documentation* 53 (4), 404-426.
- Bar-Ilan, Judit (2000). The Web as an information source on informetrics? A content analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, 51(5), 432-443.
- Bar-Ilan, J., Peritz, B.C. (2002). *Informetric Theories and Methods for Exploring the Internet: An Analytical Survey of Recent Research Literature*. Available at: [Http://findarticles.com/p/articles/mi_ml1387/is_3_50_88582620](http://findarticles.com/p/articles/mi_ml1387/is_3_50_88582620).
- Bates, Marcia J. (2005). An introduction to Metatheores, theories, and models, in: *Theories of information behavior*, edited by Karen E. Fisher, Sandra Erdelez and Lynne (E. F.) McKechine. Medford, Newjersey: Information Today, 1-24.
- Bernal, j. D. (1939). *The social function of science*. London. Routledge & Kegan.
- Bookstein, A (1994). Scientometrics: New opportunities. *Scientometrics*, 30 (2-3), 455-460.
- Bookstein, A. (1995) Ambiguity in measurement of social science phenomena. In: *Fifth International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics, Proceedings*. Ed. By

- M.E.D. Koeig & A. Bookstein, Medford, N.J.: Learned Information, Inc., 73-82.
- Bradford, S. C. (1934). Sources of information on specific subjects. *Engineering*, 137, 85- 86.
- Brookes, B. C. (1990). Biblio-, Sciento-, Infor-metrics? What are we talking about? In: L. Egghe, R. Rousseau (Eds), *Informetrics 89/90*. selection of papers submitted for the second International Conference on Bibliometrics, Scientometrics and Informetrics, Amsterdam Netherlands, Elsevier, 31-43.
- Budd, John M. (1995). An Epistemological foundation for library and information science. *Library Quarterly*, 65 (3), 295-318.
- Budd, John (2001). *Knowledge and Knowing in library and information science: a Philosophical framework*. Lanham, Maryland and London scare crow Press Inc.
- Buela-Casal, Guelberto (2004). Assessing the Quality of American and Scientific Journals: Proposal for Weighted Impact Factor and Quality Index. *Psychology in Spain*, 8 (1), 60-76.
- Campbell, F. B. F. (1896). *The Theory of the National and International Bibliography: with Special Reference to the Introduction of System in the Record of Modern Literature*, Library Bureau, London, England.
- Case, Donald (2003). *Looking for information: a survey of information seeking, needs, and behaviour*.
- Cole, F. J., N. B. Eales (1917). *The history of comparative anatomy*. Part I: A statistical analysis of the literature, Science Progress (London), 11, 578-596.
- Diodato, v. (1994). *Dictionary of bibliometrics*. New York: the Haworth Press.
- Egghe, L., Rousseau, R. (1990). *Introduction to Informetrics: Quantitive Methods in Library, Documentation and Information Science*. Amesterdam: Elsevier. Available at: <http://www.db.dk/bh/Core%20Concepts%20in%20LIS/articles%20a-z/scientometrics.htm>
- Egghe, L. (2005). Expansion of he Field of Informetrics: Origins and Consequences. *Information Processing & Management*. 41(6), 1311 - 1316. Available at: <http://www.doelib.uhasselt.be/dspace/bitstream/1942/982/1/Expansion.pdf>
- Egghe, L. (2006). Theory and practice of the g-index, *Scientometrics*, 69 (1), 131-152.
- Eto, Hajime (2008). Scientometric definition of science: In what respect is the humanities more scientific than mathematical and social sciences? *Scientometrics*, 76 (1), 23-24.

- Fairthorne, R. A. (1969). Empirical hyperbolic distributions (Bradford-Zipf-Mandelbrot) for bibliometric description and prediction, *Journal of Documentation*, 25 : 319–343.
- Fonseca, E. N. DA (1973). In Portuguese. *Bibliografia Estatística e Bibliometria: Uma Reivindicacao de Prioridades*. [Statistical bibliography and bibliometrics: a revindication of priorities], *Ciencia da Informacao*, 2 (1), 5–7.
- Furner, Jonathan. (2003). “Little book, big book: before and after little science, big science. *Journal of Librarianship & Information Science*, 35 (3).
- Garfield, Eugene (2007). From the science of science to scientometrics: Visualizing the history of science with histcite software. Proceedings of ISSI 2007, Vol. 1, P. 21-26, June 25-27, 11th *International conference of the international society for scientometrics and informetrics*, CSIC, Madrid, Spain.
- Geisler, Eliezer (2005). The measurement of scientific activity: Resarch directions in linking philosophy of science and metrics of science and technology outputs. *Scientometrics*, 62 (2), 269-284.
- Glanzel, W. (2003). *Bibliometrics as a research field: A course of theory and application of bibliometric indicators*. Course Handouts, available at: http://www.norslis.net/2004/Bib_KUL.pdf
- Glanzel, W, U. Schoepflin (1994). Little Scientometrics, Big Scientometrics ... And Beyond. *Scientometrics*, 30, 375- 384.
- Glaser, Jochen laudel, Grit (2001). Integrating scientometric indicators into sociological studies: methodical and methodological problems. *Scientometrics*, 52 (3), 411-434.
- Godin, Benoit (2006). On the origin of bibliometrics. *Scientometrics*, 68 (1), 109- 133.
- Goffman, W., and V.A. Newill. (1964). Generalization of Epidemic Theory. *Nature*, 204 (4955), 255-228.
- Granovsky, Yuri V (2001). Is it possible to measure science? V. V. Nalimov’s research in scientometrics. *Scientometrics*, 52 (2), 127-150.
- Gross, P.L.K., Gross, E.M. (1927). College libraries and chemical education. *Science*, 66, 385-389.
- Hertzal, D. H. (1987), History of the development of ideas in bibliometrics. In: A. KENT, (Ed.), *Encyclopedia of library and information sciences*, Vol. 42 (Supplement 7), Marcel Dekker, NewYork, 144-219.
- Hirsch, J.E. (2005). an index to quantify an individual's scientific research output. Proceedings of the National Academy of Sciences

- of the United States of America (PNAS).102(46).15, 16569-16572. available at: <http://arxiv.org/pdf/physics/0508025>
- Hjorland, Birger (1998). Theory and metatheory in information science: a new interpretation. *Journal of Documentation* 54 (5), 606-621.
- Hjorland, Birger (2000a). Documents, memory Institutions, and Information science. *Journal of documentation*, 59(1), 27-41.
- Hjorland, Birger (2000b). Library and information science: practice, theory and philosophical basis. *Information processing and management*, 36, 501-535.
- Hjorland, Birger (2006). *Information science methods*. Available at: http://www.db.dk/bh/Core%20Concepts%20in%20LIS/articles%20a-z/Information_science_methods.htm
- Hjorland, Birger & Nicolaisen, Jeppe (2006). Scientometrics. The Epistemological Lifeboat: Epistemology and Philosophy of science for Information Scientists. Available at: <http://www.db.dk/jni/Lifeboat/Science%20studies/Scientometrics.htm>
- Holton, G. (1978). Can science be measured? In: elkana, Y., Lederberg, J., Merton, R. K., Thachray, A., and Zuckerman, H. (eds.) *toward a metric of science: the advent of science indicators* (p.39-68). New York: John Wiley.
- Hood, W. W.; WILSON, C. S. (2001). The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. *Scientometrics*, 52 (2), 291-314.
- Hulme, E. W. (1923). *Statistical bibliography in relation to the growth of modern civilization*. London: Grafton.
- International Encyclopedia of Information and Library Science (2003). Edited by John Feather and Paul Sturges. London. Routledge.
- Khurshid, A., H. Sahai (1991). Bibliometric, scientometric and informetric distributions and laws: a selected bibliography, *International Forum on Information and Documentation*, 16, 18-29.
- Lawani, S. M. (1981). Bibliometrics: its theoretical foundations, methods and applications, *Libri*, 31, 294-315.
- Leydesdorff, Loet (2001). *The challenge of scientometrics: the Development, Measurement And Self-Organization of Scientific Communication*. Lucknow: Universal Publishers.
- Leydesdorff, Loet (2010). The Evaluation of research and the scientometric research program: historical evolution and redefinitions of the relationship. *Studies in science of science* (forthcoming in Chinese).
- Lotka, A. J. (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Science*, 16 (12), 317-323.

- Mendez, Aida (1994). Thinking about Scientometrics. *Scientometrics*, 30 (2-3), 393- 395.
- Nalimov VV and Mul'chenko ZM. (1969). *Naukometriya. Izuchenie nauki kak informatsionnogo protsessa* (scientometrics: Study of science as an information process.) Moscow: Nauka, 192 pgs.
- Osareh, Farideh (1996). *Evaluation and measurement of Third World countries' research publications: A citation and country by country citation study*. A thesis submitted in fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy in the School of Information, Library and Archives Studies, University of New South Wales.
- Osareh, F.; McCain, k. w. (2008). The structure of Iranian chemistry research, 1990-2006; an author co-citation analysis, *Journal of the American Society for Information Science & Technology*.
- Peritz, B. C. (1984). On the careers of terminologies; the case of bibliometrics, *Libri*, 34, 233-242.
- Pinski, G. and Narin, F (1976). Citation influence for journal aggregates of scientific publications – theory, with application to literature of physics. *Information Processing & Management*. 12, 297-312.
- Pouris, A (1994). Is Scientometrics in a crisis?. *Scientometrics* 30 (2-3), 397-399.
- Price, D.J.D. (1963). *Little Science, Big Science*. New York: Columbia University Press.
- Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics?, *Journal of Documentation*, 25, 348-349.
- Pritchard, A., G. R. Wittig (1981). *Bibliometrics: a Bibliography and index*. Volume 1: 1874-1959. ALLM Books, Watford, Hertfordshire, England.
- Rip, A (1997). Qualitative conditions of scientometrics: The new challenges. *Scientometrics*, 38 (1), 7-26.
- Russell, Jane; Rousseau, Ronald (2002). Bibliometric and institutional evaluation. In: *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*. Edited by Rigas Arvantis. Available at: <http://www.vub.ac.be/BIBLIO/itp/lecturers/ronala/rousseau/Ronaldrousseau/stimlibliometricsRussell.Pdf>
- Saad, Gad (2006). Exploring the h-index at the author and journal levels using bibliometric data of productive consumer scholars and business-related journals respectively. *Scientometrics*, 69, 117-120.
- Schopflin, Urs; Glanzel, Wolfgang (2001). Two decades of "Scientometrics" An interdisciplinary field represented by its leading journal. *Scientometrics*, 50, (2), 301-312.

- Schubert, A (1994). Little Scientometrics, Big Scientometrics – And Beyond. *Scientometrics*, 30 (2-3), 411-413.
- Sengupta, I. N. (1992). Bibliometrics, informetrics, scientometrics and librametrics: an overview, *Libri*, 42, 75–98.
- Shapiro, F. R. (1992). Origins of bibliometrics, citation indexing, and citation analysis: the neglected legal literature, *Journal of the American Society for Information Science*, 43, 337–339.
- Soper, M. E. Osborne, L. N. & Zweizig, D. L. (1990). The librarians thesaurus With the assistance of R. R. Powell, Ed. By M.E. Soper. Chicago: American Library Association.
- Stock, W., Dusseldorf, S.W. (2006). Facets of Informetrics. *Informations Retrieval and Documentation*. 57(8), 385- 389. Available at: http://www.phil-fak.uni-duesseldorf.de/infowiss/admin/public_dateien/files/1/1166781846sonjaweber.pdf
- Tague-Sutcliffe, J. (1992). An introduction to informetrics. *Information processings & Management*, 28 (1), 1-3.
- Van Raan, A. F. J (1997). Scientometrics: State of the art. *Scientometrics*, 38 (1), 205-218.
- Van Raan, A. F. J. (1998). In matters of quantitative studies of science the fault of theorists is offering too little and asking too much. *Scientometrics*, 43, 129-139.
- Van Raan, A. F. J. (2004). Measuring science. In: Moed, H. F., Glanzel, W., and Schmoch, U. (2004) (eds). *Handbook of quantitative science and technology research: The use of publication and patent statistics in studies of S&T systems*. Dordrecht (the Netherlands): Kluwer Academic Publishers, 19-50.
- Vikery, Brian (1997). Metatheory and information science. *Journal of Documentation*, 53 (5), 457-467.
- Weinberg, B. H. (1997). The earliest Hebrew citation indexes, *Journal of the American Society for Information Science*, 48, 318–330.
- White, H. D., K. W. McCain (1989). Bibliometrics. In: M. E. WILLIAMS, (Ed.), *Annual Review of Information Science and Technology*, 24, Elsevier Science Publishers B.V. for the American Society for Information Science, Amsterdam, The Netherlands, pp. 119-186.
- Wikipedia Encyclopedia (2010). Available at: http://en.wikipedia.org/wiki/Derek_J.De_Solla_Price.
- Wikipedia Encyclopedia (2010). Available at: http://en.wikipedia.org/wiki/Eugene_Garfield.

-
- Wikipedia Encyclopedia (2010). Available at: http://en.wikipedia.org/wiki/Institute_for_Scientific_Information
- Wilson, C. S. (1995). The formation of subject literature collections for bibliometric analysis: the case of the topic of Bradford's Law of Scattering, Ph.D. dissertation, The University of New South Wales, Sydney, Australia, <http://www.library.unsw.edu.au/~thesis/adt-NUN/public/adt-NUN1999.0056>
- Wouters, P (1999). Beyond the holy grail: from citation theory to indicator theories. *Scientometrics*, 44 (3), 561-580.
- Zins, C. (2007). Conceptual approaches for defining "data", "information", and "knowledge". *Journal of the American Society for Information Science*, 58(4), 479-493.
- Zipf, G. K. (1949). *Human Behavior and Principle of Least Effort*. Cambridge: Addison- Wesley.