

اطلاعات سنجی

نظریہ، روش ہا و کاربردها

نویسندگان:

جونپینگ چیو، رونگیینگ ژائو، سیلو یانگ، کی دونگ

فهرست مطالب

۱۱	پیش‌گفتار / دیباچه
۱۷	فصل اول
۱۷	مقدمه
۱۷	۱.۱ منشا و توسعه اطلاعات سنجی
۱۷	۱.۱.۱ منشا اطلاعات سنجی
۱۹	۱.۱.۲ پیشینه اطلاعات سنجی
۲۰	۱.۱.۳ توسعه اطلاعات سنجی
۳۰	۱.۲ مفهوم و ساختار سیستم اطلاعات سنجی
۳۰	۱.۲.۱ هدف و اهمیت پژوهش‌های اطلاعات سنجی
۳۲	۱.۲.۲ هدف پژوهش‌های اطلاعات سنجی
۳۳	۱.۲.۳ مفهوم اطلاعات سنجی
۳۵	۱.۲.۴ ساختار محتوایی اطلاعات سنجی
۳۶	۱.۳ ابزار و روش‌ها در پژوهش‌های اطلاعات سنجی
۳۶	۱.۳.۱ منابع داده برای اطلاعات سنجی
۳۸	۱.۳.۲ ابزار و نرم‌افزار کاربردی اطلاعات سنجی
۴۲	۱.۳.۳ روش سیستم‌های اطلاعات سنجی
۴۵	۱.۴ اطلاعات سنجی و رشته‌های مرتبط
۴۵	۱.۴.۱ رشته‌های مرتبط اطلاعات سنجی
۴۵	۱.۴.۲ رابطه میان اطلاعات سنجی، ریاضیات و آمار
۴۷	۱.۴.۳ رابطه میان اطلاعات سنجی و کتاب سنجی
۴۸	۱.۴.۴ رابطه میان اطلاعات سنجی و علم سنجی
۴۹	۱.۴.۵ ارتباط میان اطلاعات سنجی و وب سنجی
۵۰	۱.۴.۶ رابطه میان اطلاعات سنجی و ارزشیابی علمی
۵۱	فصل ۲: قانون رشد اطلاعات ادبیات
۵۱	۲.۱ ویژگی‌های جریان اطلاعات ادبیات و معنی قانون رشد
۵۱	۲.۱.۱ مشخصات جریان اطلاعات ادبیات
۵۲	۲.۱.۲ تأثیر رشد اطلاعات ادبیات و اقدامات متقابل
۵۴	۲.۱.۳ پژوهش در خصوص قوانین رشد اطلاعات ادبیات و اهمیت آن
۵۵	۲.۲ رشد دانش اطلاعات و ادبیات علمی

۵۵	۲.۲.۱ رشد دانش علمی
۵۹	۲.۲.۲ رابطه میان رشد دانش علمی و رشد ادبیات علمی
۶۰	۲.۳ قانون نمایی اطلاعات ادبیات
۶۰	۲.۳.۱ شاخص ها و روش های اندازه گیری اطلاعات ادبیات
۶۱	۲.۳.۲ مدل رشد شاخص اطلاعات ادبیات
۶۳	۲.۳.۳ تجزیه و تحلیل قانون رشد نمایه ادبیات
۶۵	۲.۴ قانون ادبیات رشد منطق اطلاعات
۶۵	۲.۴.۱ مدل رشد منطق اطلاعات ادبیات
۶۷	۲.۴.۲ تجزیه و تحلیل قانون رشد منطق اطلاعات ادبیات
۶۹	۲.۴.۳ اصلاح مدل رشد منطقی اطلاعات ادبیات
۷۱	۲.۵ سایر مدل ریاضی رشد اطلاعات ادبیات
۷۱	۲.۵.۱ مدل رشد خطی
۷۱	۲.۵.۲ مدل نمایی سلسله مراتبی
۷۴	۲.۵.۳ مدل کارکرد متعالی
۷۴	۲.۵.۴ مدل رشد سیکستال برمن
۷۵	۲.۶ تجزیه و تحلیل مکانیسم رشد اطلاعات ادبیات
۷۶	۲.۶.۱ دلیل رشد اطلاعات ادبیات
۷۹	۲.۶.۲ توضیحات مربوط به قانون رشد اطلاعات ادبیات
۸۱	۲.۷ کاربرد قوانین رشد اطلاعات ادبیات پژوهش ها
۸۱	۲.۷.۱ برنامه های کاربردی برای علم علوم
۸۲	۲.۷.۲ برنامه های کاربردی در پژوهش های اطلاعاتی
۸۳	۲.۷.۳ کاربرد در مدیریت اطلاعات ادبیات
۸۴	فصل ۳
۸۴	قانون منسوخ شدن اطلاعات ادبیات
۸۴	۳.۱ مفهوم و اندازه گیری منسوخ شدن اطلاعات ادبیات
۸۵	۳.۱.۱ مفهوم ادبیات منسوخ و هوش منسوخ شده
۸۸	۳.۱.۲ اندازه گیری منسوخ شدن ادبیات
۹۳	۳.۲ روش پژوهش منسوخ شدن ادبیات
۹۳	۳.۲.۱ تجزیه و تحلیل داده های آماری مدیریت ادبیات
۹۴	۳.۲.۲ تجزیه و تحلیل استنادی
۹۶	۳.۲.۳ روش های ریاضی

۹۷	۳.۲.۴ روش تجزیه و تحلیل جامع
۹۷	۳.۳ مدل ریاضی و نمایه منسوخ شدن اطلاعات ادبیات
۹۷	۳.۳.۱ مدل ریاضی کلاسیک و نمایه منسوخ شدن
۱۰۷	۳.۳.۲ مدل پویای خاکستری (GM) و نمایه منسوخ شدن
۱۱۰	۳.۴ مکانیسم پژوهش و تجزیه و تحلیل منسوخ شدن اطلاعات ادبیات
۱۱۱	۳.۴.۱ انواع مختلف منسوخ شدن ادبیات
۱۱۱	۳.۴.۲ چندین شرایط منسوخ شدن اطلاعات ادبیات
۱۱۲	۳.۴.۳ عوامل مؤثر بر منسوخ شدن اطلاعات ادبیات
۱۱۵	۳.۵ استفاده از قانون منسوخ شدن اطلاعات ادبیات
۱۱۵	۳.۵.۱ کاربرد در مدیریت اطلاعات اسناد
۱۱۶	۳.۵.۲ کاربرد در مطالعه علم علوم و فناوری
۱۱۸	فصل ۴
۱۱۸	تمرکز و پراکندگی توزیع اطلاعات ادبیات: قانون بردفورد
۱۱۸	۴.۱ پیشینه قانون بردفورد
۱۱۸	۴.۱.۱ بنیانگذار: بردفورد
۱۱۹	۴.۱.۲ پیشینه قانون بردفورد
۱۲۱	۴.۲ تشکیل قانون بردفورد
۱۲۱	۴.۲.۱ پیشنهاد قانون بردفورد
۱۲۴	۴.۲.۲ ایجاد قانون بردفورد
۱۲۵	۴.۳ محتوای پایه قانون بردفورد
۱۲۵	۴.۳.۱ شرح قانون بردفورد
۱۲۹	۴.۳.۲ سازگاری نظریه با قانون بردفورد
۱۳۲	۴.۴ توسعه قانون بردفورد
۱۳۲	۴.۴.۱ روند توسعه قانون بردفورد
۱۳۴	۴.۴.۲ استنباط ویکری در خصوص قانون بردفورد
۱۳۸	۴.۴.۳ سهم لیمکولر در قانون بردفورد
۱۴۰	۴.۴.۴ شرح بروکس از قانون بردفورد
۱۴۲	۴.۴.۵ معادله یکپارچه اسمولکوف
۱۴۳	۴.۴.۶ روند نظری و توسعه قانون بردفورد
۱۴۵	۴.۵ کاربرد قانون بردفورد
۱۴۶	۴.۵.۱ روش پایه در راستای استفاده از قانون بردفورد

۱۴۷	.....	۴.۵.۲ منطقه اصلی کاربرد قانون بردفورد
۱۵۲	.....	۴.۵.۳ شرایط و محدودیت های اعمال قانون بردفورد
۱۵۳	.....	فصل ۵
۱۵۳	.....	توزیع فراوانی کلمه از اطلاعات ادبیات: قانون زیپف
۱۵۴	.....	۵.۱ مبانی نظری قانون زیپف: اصل حداقل تلاش
۱۵۴	.....	۵.۱.۱ اصل حداقل تلاش
۱۵۵	.....	۵.۱.۲ اصل حداقل تلاش و قانون توزیع فراوانی کلمات
۱۵۶	.....	۵.۲ شکل گیری و تأسیس قانون زیپف
۱۵۶	.....	۵.۲.۱ پیدایش مفهوم فرهنگ نامه فراوانی کلمات
۱۵۶	.....	۵.۲.۲ کشف استوپ
۱۵۷	.....	۵.۲.۳ فرمول کاندون
۱۵۹	.....	۵.۲.۴ پژوهش ها و تأسیس قانون زیپف
۱۶۰	.....	۵.۳ محتوای پایه (مبنای) قانون زیپف
۱۶۰	.....	۵.۳.۱ بازنمایی متنی قانون زیپف
۱۶۱	.....	۵.۳.۲ شرح تصویری قانون زیپف
۱۶۳	.....	۵.۳.۳ شکل عمومی ریاضی قانون زیپف
۱۶۳	.....	۵.۳.۴ کاربرد قانون زیپف
۱۶۴	.....	۵.۴ توسعه قانون زیپف
۱۶۵	.....	۵.۴.۱ فرمول دو پارامتر جووس
۱۶۵	.....	۵.۴.۲ فرمول سه پارامتری ماندلبروت
۱۶۷	.....	۵.۴.۳ توزیع کلمات با فراوانی پایین: قانون دوم زیپف
۱۷۰	.....	۵.۵ کاربردهای قانون زیپف
۱۷۱	.....	۵.۵.۱ کاربرد برای نمایه سازی ادبیات و اصطلاح نامه
۱۷۳	.....	۵.۵.۲ برنامه دررستای بازیابی اطلاعات
۱۷۴	.....	۵.۵.۳ کاربرد در ارزشیابی علوم
۱۷۹	.....	فصل ۶
۱۷۹	.....	توزیع نویسندگان اطلاعات ادبیات: قانون لوتکا
۱۸۰	.....	۶.۱ پیشینه قانون لوتکا
۱۸۰	.....	۶.۱.۱ بنیانگذار قانون لوتکا: لوتکا
۱۸۰	.....	۶.۱.۲ پیشینه قانون لوتکا
۱۸۱	.....	۶.۲ شکل گیری و محتوای پایه (مبنا) قانون لوتکا

۱۸۱	۶.۲.۱ تشکیل قانون لوتکا.....
۱۸۷	۶.۲.۲ محتوای قانون لوتکا.....
۱۸۸	۶.۲.۳ قانون کلی لوتکا.....
۱۸۹	۶.۳ توسعه قانون لوتکا.....
۱۸۹	۶.۳.۱ تأیید قانون لوتکا.....
۱۹۴	۶.۳.۲ سهم (مشارکت ها) فراچی.....
۱۹۸	۶.۳.۳ توسعه قانون لوتکا در چین.....
۲۰۶	۶.۳.۴ پژوهش درخصوص همکاران.....
۲۱۳	۶.۴ قانون پرایس و توزیع سایر نویسندگان.....
۲۱۳	۶.۴.۱ قانون پرایس.....
۲۱۶	۶.۴.۲ توزیع سایر نویسندگان.....
۲۱۸	۶.۵ کاربرد قانون لوتکا.....
۲۱۸	۶.۵.۱ کاربرد قانون لوتکا.....
۲۲۳	۶.۵.۲ مشکلات حین استفاده از قانون لوتکا.....
۲۲۴	فصل ۷.....
۲۲۴	روش تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات ادبیات.....
۲۲۴	۷.۱ اهمیت و مفهوم عمومی آمار اطلاعات ادبیات.....
۲۲۴	۷.۱.۱ ادبیات مربوط به آمار اطلاعات و اهمیت آن.....
۲۲۵	۷.۱.۲ مفهوم عمومی آمار اطلاعات ادبیات.....
۲۲۹	۷.۲ اصول و نمایه های آماری اطلاعات ادبیات.....
۲۲۹	۷.۲.۱ الزام اصلی آمار اطلاعات ادبیات.....
۲۳۰	۷.۲.۲ سیستم نمایه آمار اطلاعات ادبیات.....
۲۳۲	۷.۲.۳ شاخص های آماری مدیریت منابع اطلاعات.....
۲۳۴	۷.۳ انواع و مراحل پایه آمار اطلاعات ادبیات.....
۲۳۴	۷.۳.۱ انواع اصلی ادبیات آمار اطلاعات.....
۲۳۵	۷.۳.۲ گام های پایه تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات ادبیات.....
۲۳۸	۷.۴ استفاده از تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات ادبیات.....
۲۳۹	۷.۴.۱ کاربرد مدیریت منابع اطلاعات.....
۲۳۹	۷.۴.۲ کاربرد برای کاربران اطلاعات و پژوهش استفاده از ادبیات.....
۲۴۰	۷.۴.۳ کاربرد در قانون پژوهش اطلاعات ادبیات.....
۲۴۰	۷.۴.۴ کاربرد بر پژوهش های مرتبط با قانون رشته ها.....

۲۴۴	۷.۵ روش آماری ریاضی و کاربرد آن
۲۴۴	۷.۵.۱ خلاصه روش آماری ریاضی
۲۴۴	۷.۵.۲ کاربردهای روش آماری ریاضی
۲۴۷	فصل ۸
۲۴۷	روش های استنادی
۲۴۷	۸.۱ مفاهیم پایه ای و روش های تحلیل استنادی
۲۴۷	۸.۱.۱ مفاهیم پایه ای تحلیل استنادی
۲۴۹	۸.۱.۲ رفتار و انگیزه های استنادی
۲۵۱	۸.۱.۳ انواع پایه ای تجزیه و تحلیل استنادی و مراحل تجزیه و تحلیل استنادی
۲۵۳	۸.۲ تحلیل استنادی از طریق ابزارهای اصلی
۲۵۳	۸.۲.۱ نمایه استنادی علوم (SCI)
۲۶۸	۸.۲.۲ شاخص های اساسی علوم (ESI)
۲۹۰	۸.۲.۳ ابزار اصلی تحلیل استنادی داخلی
۲۹۳	۸.۳ قانون توزیع استناد و شاخص های کلیدی تحلیل
۲۹۳	۸.۳.۱ ساختار استناد و اهمیت آن
۲۹۴	۸.۳.۲ قانون توزیع مقدار (کمیت) استناد
۲۹۷	۸.۳.۳ قانون تمرکز استناد گارفیلد
۲۹۹	۸.۳.۴ تجزیه و تحلیل نمایه اصلی اندازه گیری استنادی
۳۰۴	۸.۳.۵ تحلیل خود استنادی ادبیات علمی
۳۰۶	۸.۴ تحلیل استنادی مجلات علمی
۳۰۶	۸.۴.۱ قانون تمرکززدایی و تمرکز ادبیات نشریات دوره ای
۳۰۸	۸.۴.۲ نمایه های اصلی ارزشیابی مجلات
۳۱۶	۸.۴.۳ گزارش استناد به مجله (JCR)
۳۲۸	۸.۵ شبکه استنادی و تجزیه و تحلیل خوشه ای
۳۲۸	۸.۵.۱ مفهوم زوج کتاب شناختی و هم استنادی
۳۳۵	۸.۵.۲ تجزیه و تحلیل هم پیوندی (زوجی)
۳۴۰	۸.۵.۳ تجزیه و تحلیل هم استنادی
۳۴۳	۸.۵.۴ تجزیه و تحلیل خوشه ای استنادی
۳۵۰	۸.۶ استفاده از روش تحلیل استنادی
۳۵۰	۸.۶.۱ استفاده از روش تحلیل استنادی
۳۵۵	۸.۶.۲ مثال کاربردی روش تحلیل استنادی

۳۵۷	.....	۸.۶.۳ محدودیت روش تحلیل استنادی
۳۶۰	.....	فصل ۹
۳۶۰	.....	روش های تجزیه و تحلیل اطلاعات به کمک رایانه
۳۶۰	.....	۹.۱ اهمیت اطلاعات سنجی به کمک رایانه
۳۶۰	.....	۹.۱.۱ بهبود کارایی تجزیه و تحلیل اطلاعات سنجی
۳۶۱	.....	۹.۱.۲ بهبود قابلیت اطمینان تحلیل اطلاعات سنجی
۳۶۲	.....	۹.۱.۳ توسعه دقت پژوهش های اطلاعات سنجی
۳۶۲	.....	۹.۱.۴ گسترش حوزه پژوهش های فناوری اطلاعات سنجی
۳۶۳	.....	۹.۲ امکان تجزیه و تحلیل اطلاعات سنجی به کمک رایانه
۳۶۳	.....	۹.۲.۱ کامپیوتر و فناوری شبکه به عنوان مبانی
۳۶۴	.....	۹.۲.۲ توسعه ادبیات دیجیتالی شدن به عنوان پیش نیاز
۳۶۵	.....	۹.۲.۳ بنیاد نظری ایجاد شده از طریق توسعه فناوری اطلاعات سنجی
۳۶۶	.....	۹.۲.۴ توسعه پژوهش خارج از کشور، تجربه فراهم می آورد
۳۶۷	.....	۹.۳ مبانی نظری اطلاعات سنجی به کمک کامپیوتر
۳۶۷	.....	۹.۳.۱ انواع عمده تجزیه و تحلیل اطلاعات سنجی به کمک کامپیوتر
۳۶۸	.....	۹.۳.۲ ساختار و عملکرد تجزیه و تحلیل اندازه گیری اطلاعات سنجی به کمک رایانه
۳۶۹	.....	۹.۳.۳ مراحل تجزیه و تحلیل اطلاعات سنجی به کمک کامپیوتر
۳۷۰	.....	۹.۴ ایجاد پایگاه استنادی و تجزیه و تحلیل داده کاوی
۳۷۰	.....	۹.۴.۱ پایگاه تجزیه و تحلیل استناد
۳۷۱	.....	۹.۴.۲ طراحی سیستم تحلیل استناد
۳۷۴	.....	۹.۴.۳ مطالعه موردی در خصوص طراحی نسخه آنلاین نمایه استنادی علوم اجتماعی چین (CSSCI)
۳۷۸	.....	۹.۴.۴ روش های تجزیه و تحلیل ذخایر داده های استنادی
۳۸۳	.....	۹.۵ استفاده از روش تحلیلی اندازه گیری اطلاعات به کمک رایانه
۳۸۳	.....	۹.۵.۱ کاربرد در پژوهش های علمی
۳۸۴	.....	۹.۵.۲ کاربرد رایانه در حوزه منبع اطلاعات
۳۸۵	.....	۹.۵.۳ کاربرد در تجزیه و تحلیل رقابت پذیری
۳۸۶	.....	۹.۶ جهت توسعه تجزیه و تحلیل اندازه گیری اطلاعات به کمک رایانه
۳۸۶	.....	۹.۶.۱ توسعه در عرض و عمق
۳۸۶	.....	۹.۶.۲ توسعه در عملیات
۳۸۶	.....	۹.۶.۳ توسعه در ادغام
۳۸۷	.....	۹.۶.۴ توسعه در مدل سازی

۳۸۸	..... ۹.۶.۵ توسعه در هوشمندسازی
۳۸۹	..... فصل ۱۰
۳۸۹	..... کاربرد علم اطلاعات در مدیریت منابع و پژوهش های منابع اطلاعاتی
۳۸۹	..... ۱۰.۱ علم اطلاعات و تعیین مجلات اصلی
۳۹۰	..... ۱۰.۱.۱ مبانی نظری و سازوکار تشکیل مجلات اصلی
۳۹۱	..... ۱۰.۱.۲ مفهوم نشریات دوره ای اصلی و معنای مهم اندازه گیری
۳۹۳	..... ۱۰.۱.۳ روش اندازه گیری - سیستم روش اطلاع سنجی
۴۰۲	..... ۱۰.۲ اطلاعات و اسناد جمع آوری و مدیریت اطلاعات سنجی
۴۰۲	..... ۱۰.۲.۱ تعیین بهترین برنامه برای مجموعه نشریات ادواری
۴۰۴	..... ۱۰.۲.۲ بهترین ابزار در راستای گردآوری ادبیات را انتخاب شود
۴۰۵	..... ۱۰.۲.۳ استفاده از لاداس بردفورد یک استراتژی خرید ادبیات
۴۰۶	..... ۱۰.۲.۴ استفاده از قانون منسوخ شدن ادبیات به عنوان راهنمایی در حذفیات کتاب
۴۰۸	..... ۱۰.۲.۵ بهترین تخصیص برای بودجه خرید ادبیات
۴۰۹	..... ۱۰.۲.۶ روش محاسبه نگهدارنده قفسه کتاب
۴۱۰	..... ۱۰.۷.۲ ارزشیابی آثار مجموعه ادبیات
۴۱۲	..... ۱۰.۳ اطلاعات سنجی و بازیابی اطلاعات
۴۱۲	..... ۱۰.۳.۱ تعیین یکپارچگی ابزارهای جست و جو
۴۱۵	..... ۱۰.۳.۲ قانون بردفورد به منظور بازیابی اطلاعات
۴۱۷	..... ۱۰.۴ اطلاعات سنجی و کاربران پژوهش
۴۱۸	..... ۱۰.۴.۱ توزیع کاربر مطابق با قانون بردفورد
۴۱۸	..... ۱۰.۴.۲ راهنمای کاربران در استفاده از مجلات
۴۱۹	..... ۱۰.۴.۳ راهنمای مطالعه کننده (خواننده) در خرید و مطالعه بهترین کتاب ها
۴۲۰	..... ۱۰.۵ تمرکز، قوانین پراکندگی و نمونه هایی از جریان اطلاعات اسناد
۴۲۰	..... ۱۰.۵.۱ روش های پژوهش
۴۲۳	..... ۱۰.۵.۲ نتایج پژوهش ها
۴۲۴	..... ۱۰.۶ نمونه ها و پژوهش ها در خصوص قانون استفاده از اطلاعات ادبیات
۴۲۷	..... ۱۰.۶.۱ روش های پژوهش قانون استفاده از ادبیات اطلاعات
۴۳۲	..... ۱۰.۶.۲ مطالعه قانون پژوهشگران علمی با استفاده از اطلاعات ادبیات
۴۳۶	..... فصل ۱۱
۴۳۶	..... کاربرد اطلاعات سنجی در مدیریت علم و فناوری و پیش بینی
۴۳۶	..... ۱۱.۱ اطلاعات سنجی و علم علوم

۴۳۶	۱۱.۱.۱ اصول اساسی
۴۳۷	۱۱.۱.۲ محتوای پژوهش
۴۴۶	۱۱.۲ اطلاعات سنجی و ارزیابی استعدادها
۴۴۷	۱۱.۲.۱ نظریه ارزشیابی استعدادها در اطلاعات سنجی
۴۴۸	۱۱.۲.۲ روش های ارزشیابی استعدادها
۴۴۹	۱۱.۲.۳ گزیده دانشمندان برجسته
۴۵۲	۱۱.۲.۴ پیش بینی برندگان آینده
۴۵۵	۱۱.۳ اطلاعات سنجی و ارزشیابی پژوهش های منطقه ای و نهادی
۴۵۵	۱۱.۳.۱ مطالعه علمی و کمی براون
۴۵۸	۱۱.۳.۲ تحقیقات اندازه گیری شوبرت و سایر دانشمندان
۴۶۲	۱۱.۳.۳ ارزشیابی مؤسسات پژوهشی علمی
۴۶۳	۱۱.۳.۴ ارزشیابی پژوهش های علمی در چین
۴۷۰	۱۱.۴ اطلاعات سنجی و پیش بینی علم و فناوری
۴۷۰	۱۱.۴.۱ اطلاعات سنجی و پیش بینی علم و فناوری
۴۷۸	۱۱.۴.۲ انجام ارزشیابی فنی و پیش بینی با استفاده از اسناد ثبت اختراع
۴۸۵	۱۱.۴.۳ استفاده از اطلاعات سنجی به منظور پیش بینی روند توسعه یک رشته
۴۹۲	۱۱.۴.۴ چشم اندازهای توسعه محصول و کاربرد آن با استفاده از اطلاعات سنجی

پیش‌گفتار / دیباچه

در دهه ۱۹۶۰، سه اصطلاح مشابه کتاب‌سنجی، علم‌سنجی و اطلاعات‌سنجی در حوزه‌های علوم کتابداری، فلسفه، علم‌اطلاعات و علم‌علوم^۱ مطرح گردیدند. این سه حوزه، به عنوان سنج‌های کمی سه‌گانه محسوب می‌شدند. پس از دهه‌ها تلاش در جهت پژوهش و ترویج، این سه حوزه، با درجات مختلف پیشرفت نمودند تا سرانجام، توانستند به طور گسترده، در جوامع دانشگاهیان مقبولیت کسب نمایند. اگرچه هر کدام از حوزه‌های سه‌گانه فوق، مقصود و اهداف پژوهشی مختلفی دارند اما دارای منشأ، اصول، روش‌ها و ابزارهای مشترک می‌باشند. امروز نیز هر کدام از سه حوزه‌ی کتاب‌سنجی، علم‌سنجی و اطلاعات‌سنجی به عنوان سه‌سنجه، توسط دانشگاهیان مورد استفاده قرار می‌گیرند.

با پیشرفت علم و فناوری و ادامه‌ی بررسی‌ها پیرامون این سه‌سنجه اندازه‌گیری، به تدریج همگرایی میان آنها ایجاد گردید. به همین دلیل، انجمنی با نام "انجمن بین‌المللی علم‌سنجی و اطلاعات (ISSI)^۲" شکل گرفت. از دهه ۱۹۹۰، با توسعه سریع و گسترش محبوبیت فناوری‌های رایانه‌ای و شبکه‌ای، همچنین توسعه مفاهیمی مانند "اقتصاد دانش" و "مدیریت دانش"، مواردی همچون دیجیتال‌سازی، شبکه‌سازی، به‌خصوص‌های قابل توجهی از جامعه اطلاعاتی و عصر اقتصاد دانش تبدیل شدند. خصوصیه‌های سنج‌های سه‌گانه، به واسطه گسترش وسعت و عمق مطالعات بیشتر تبیین شدند. وب متریک (وب‌سنجی) براساس اطلاعات و داده‌های شبکه ایجاد گردید و سنج‌های دانش براساس واحدهای دانش شکل گرفتند (C. Li, 2001).

این موضوعات (اقتصاد دانش، مدیریت دانش، دیجیتالیزه شدن، شبکه‌سازی و نظایر آن) که در حوزه مدیریت اطلاعات مطرح گردیدند و این امر دانشمندان را تشویق نمود تا پنج‌سنجه ایجاد نمایند (به عبارت دیگر، این موضوعات که در حوزه مدیریت دانش ظهور نمودند که منجر به ایجاد اصطلاحات و سنج‌هایی در علوم گردید. این پنج‌سنجه مواردی همچون ادبیات (ادبیات حوزه یا موضوع)، داده‌ها، اطلاعات (از جمله شبکه اطلاعات)، دانش و فعالیت‌های علمی را دربرمی‌گیرند. موضوعات، در عین حال که شباهت‌های فراوانی به یکدیگر دارند، دارای تفاوت‌های قابل توجهی نیز می‌باشند. البته تمام آنها به کارهای مهمی پیرامون معیارهای اندازه‌گیری در حوزه مدیریت اطلاعات تبدیل شدند.

توسعه پنج‌سنجه فوق (ادبیات، داده‌ها، اطلاعات، دانش و فعالیت‌های علمی)، نوآوری مستمر در پژوهش‌های کمی در مدیریت اطلاعات را می‌طلبد و ردیابی تکامل آنها از طریق تغییرات زمان و پیشینه اجتماعی منعکس می‌گردد. پنج‌سنجه، صرفاً میراث علمی و توسعه کتاب‌سنجی و علم‌سنجی را دربرمی‌گیرند. اطلاعات‌سنجی نیز از روش‌های کمی به منظور توصیف و پژوهش پیرامون پدیده‌ها، فرآیندها و قوانین اطلاعات بهره می‌برد. حوزه اطلاعات‌سنجی، یک رشته کمی جدید در علوم اطلاعات محسوب می‌گردد که بر اساس علوم ریاضیات و آمار، شکل گرفته است.

در ادامه در خصوص ریشه اطلاعات‌سنجی صحبت خواهد شد.

^۱ دانش علوم (SciSci) درک کمی از تعاملات بین عوامل علمی در مقیاس‌های مختلف جغرافیایی و زمانی را ارائه می‌دهد: این دانش بینایی از شرایط زمینه‌خلاقیت و پیدایش کشف علمی، با هدف نهایی توسعه ابزارها و سیاست‌ها را فراهم می‌کند.

^۲ International Society for Scientometrics and Informetrics (ISSI)

اطلاعات سنجی در ابتدا به عنوان کلمه آلمانی "Informetrie" توسط دانشمند آلمانی اتو ناکه^۱ ارائه شد. به زودی اصطلاح انگلیسی مربوط به آن "Informetrics" در آثار بعدی ادبیات پژوهشگران ظاهر شد (نمایان شد). ناکه، مفهوم اطلاعات سنجی را در اولین سمینار اطلاعات (از جمله علم سنجی) در سپتامبر ۱۹۸۰ در فرانکفورت ارائه نمود. پس از آن، اصطلاحات آلمانی و انگلیسی اطلاعات سنجی در سال ۱۹۸۱ در مجلات علمی چین مورد استفاده قرار گرفتند. به همین دلیل، اطلاعات سنجی نه تنها در کشورهای انگلیسی زبان به سرعت گسترش یافت بلکه توسط فدراسیون بین المللی اطلاعات و اسناد^۲ (FID) به عنوان نشانه ظهور (پیدایش) شاخه جدیدی از علوم مطرح گردید (شناخته شد). لازم به ذکر است که FID از اوایل سال ۱۹۸۰ انجمن ارتباطات اطلاعات سنجی (FID / IM) را تأسیس نمود. همچنین، در سال ۱۹۸۷، بلژیک اولین نمایشگاه بین المللی کنفرانس کتاب سنجی و جنبه های نظری بازیابی اطلاعات را برگزار نمود.

بروکس^۳، دانشمند مشهور اطلاعات سنجی، در جلسه پیشنهاد داد که بهتر است نام اطلاعات سنجی به نام دومین کنفرانس دانشگاهی - علمی بین المللی اضافه شود. کنفرانسی که قرار بود در سال ۱۹۸۹ در کانادا برگزار گردد. این پیشنهاد مورد حمایت شرکت کنندگان قرار گرفت. با این حال، نام کنفرانس تا ژوئن ۱۹۹۵ تغییر نیافت تا آنکه در همان سال، پنجمین نمایشگاه بین المللی کنفرانس علم سنجی و اطلاعات سنجی در شیکاگو آمریکا برگزار گردید. اطلاعات سنجی در این کنفرانس به جای کتاب سنجی استفاده شد و جایگزین آن گردید. در حال حاضر این کنفرانس معروف به ISSI است.

عنوان "اطلاعات سنجی" در عناوین متعدد مقالاتی مورد استفاده قرار گرفت که از سال ۱۹۸۷ توسط کنفرانس های دانشگاهی بین المللی منتشر گردیدند. دانشمندان مشهور علم اطلاعات سال ۱۹۸۷ را زمان (تولد) اطلاعات سنجی می دانند چرا که در این سال، اطلاعات سنجی به طور رسمی، توسط آکادمی اطلاعات بین المللی شناخته شد. جامع دانشگاهی چین نیز، همزمان با جوامع دانشگاهی آلمان و انگلیس این رشته را معرفی نمود. از اوایل سال ۱۹۸۱ در کشور چین، مقالات این حوزه منتشر شدند. بیشتر مقالات با تگ (برچسب) کتاب سنجی به زبان چینی تألیف گردیدند که از سال ۱۹۸۸ ضمن بررسی سه حوزه دانشی (سنجه های سه گانه)، در خصوص چارچوب اطلاعات سنجی نیز پژوهش نمودند.

تیم ما (نویسندگان کتاب) در حال تدریس و پژوهش در حوزه کتاب سنجی، اطلاعات سنجی و علم سنجی از اوایل دهه ۱۹۸۰ در دانشگاه ووهان چین فعالیت خود را آغاز نمود. ما از سال ۱۹۸۳ دوره های کتاب سنجی را در دانشگاه های چین ارائه نمودیم. به همین جهت، بیشتر محتوای دوره های کتاب سنجی توسط انجمن علمی و فنی مستندات دانشگاه پکن^۴ منتشر شده اند. این محتوا در سال های ۱۹۸۳ به صورت چاپ دستی (استینسل)، در سال ۱۹۸۵ به صورت مکتوب و در سال ۱۹۸۸ از طریق دستگاه های چاپ و تکثیر نگهداری شدند.

این کتاب نیز، برای اولین بار به طور جامع، ساختار محتوای کتاب سنجی را از منظر تئوری، روش و کاربرد آن در جامعه دانشگاهی مورد بررسی قرار داده است. کتاب حاضر به عنوان کتاب درسی در بیش از ۱۰ کالج و دانشگاه مورد

¹ Otto Nacke

² International Federation for Information and Documentation

³ Brookes

⁴ Scientific and Technical Documentation Press

استفاده قرار گرفته است. همچنین، میزان استناد به کتاب فوق، جزو بهترین های این حوزه (از نظر استنادی) بوده است.

یانگ پیتینگ^۱، دانشمند معروف اطلاعات سنجی در خصوص این کتاب بیان داشت:

"این کتاب، بدون شک گامی مثبت در جهت مطالعه و تدریس علوم اطلاعات سنجی در چین می باشد و می توان گفت این کتاب یک پژوهش پیشگام است". پس از آن تا امروز، تیم ما، مطالعاتی را در عرصه سنجه های سه گانه ی فوق انجام داده است که به طور قابل توجهی، بر روند پژوهشی فعالان این حوزه، در مناطق محلی و خارج از کشور چین، اثرگذار می باشد.

با توسعه سریع فناوری اطلاعات و دانش اطلاعات و همزمان با افزایش محبوبیت منابع اطلاعاتی، انواع الکترونیکی، دیجیتالی و شبکه ای منابع اطلاعاتی محبوب تر شده اند. منابع اطلاعاتی تا حد فراوانی بر ایجاد تغییرات عمیق در توسعه جامعه بشری، اقتصاد، علم و فناوری، فرهنگ و سایر حوزه ها تأثیر گذاشته اند. تحت شرایط اجتماعی و فنی جدید، تحولات جدید در پژوهش های کتاب شناختی رخ داده است. در مواجهه شرایط، روندها و موضوعات جدید، تیم ما، متولی توسعه پژوهش های اطلاعات سنجی و وب سنجی در چین گردید و مجموعه ای از مقالات پژوهشی را با همین عناوین منتشر نمود که تئوری و کاربرد اطلاعات سنجی و وب سنجی در سال ۲۰۰۰-۲۰۰۱ را در برمی گرفت (C. Li, 2001). پژوهش های منتشر شده در جوامع دانشگاهی محلی و خارجی، انعکاس (بازتاب) مناسبی یافتند و استناد فراوانی قرار گرفتند. این مقالات به صورت مجموعه های کلاسیک مقالات در حوزه پژوهش های اطلاعات سنجی و وب سنجی گردآوری شدند.

کتاب اطلاعات سنجی (چینی) توسط کیو جانپینگ^۲ و دانشگاه ووهان در سال ۲۰۰۷ منتشر شد. این کتاب محصول سال ها تجربه ی تدریس و پژوهش او در خصوص سنجه های سه گانه است و خصیصه های توسعه آنها را در عصر اطلاعات، منعکس می سازد.

در تدوین این کتاب از محتواهای آموزشی گوناگون بهره گرفته شده است. آموزش و پژوهش محتوا محور، در خصوص علم کتابداری، علم اطلاعات و مدیریت اطلاعات و سایر رشته های مرتبط در "مواد برنامه درسی وزارت آموزش و پرورش در قرن بیست و یکم" و "کتاب درسی اصلی کالج و دانشگاه مدیریت اطلاعات" گنجانده شده اند. این کتاب به عنوان بخشی از دوره های ملی کیفیت و مواد آموزشی برنامه ریزی ملی ۱۲-۵ انتخاب گردید.

در سال های اخیر، ما بر روند پژوهش های مترولوژی (علم اندازه گیری اوزان و مقادیر) تمرکز نموده ایم، پروژه هایی مانند رشته های علوم اجتماعی ملی و صندوق سرمایه پروژه های علوم ملی^۳ انجام دادیم، که مجموعه ای از نتایج آن پژوهش ها، منتشر شده است. بر این اساس، تحت نظر ساینس پرس^۴، ما "مجموعه پژوهش های علم اندازه گیری در

¹ Yang Peiting

² Qiu Junping

³ National Science Fund Project

⁴ Science Press

علوم اطلاعات¹ را منتشر نمودیم که شامل علم سنجی، دانش سنجی، وب سنجی و موارد مشابه آن می باشد. این پژوهش ها به زبان چینی منتشر شده اند.

با توسعه اقتصاد اجتماعی و علم و فناوری در چین، پژوهش ها در خصوص اندازه گیری اطلاعات، به سرعت پیشرفت نمود. چین به میزبانی پکن (۲۰۰۳) و ووهان (۲۰۱۷) در بسیاری از جلسات مرتبط با اطلاعات سنجی، میزبان نشست های ISSI را بر عهده داشت. کشور ما و ملل دیگر مانند ایالات متحده و برخی دیگر کشورهای اروپایی، مبادلات و همکاری های خود را در این حوزه توسعه داده اند. ما نیز پژوهش های مرتبط فراوانی را منتشر نموده ایم و دوره های دانشگاهی را در دوره های تحصیلات تکمیلی تنظیم کرده ایم.

البته یک چالش در خصوص پژوهش های اطلاعات سنجی مشاهده گردید. بسیاری از دانشجویان و دانش پژوهان حرفه ای به منظور پیگیری و توسعه دانش خود در این زمینه، به خارج از کشور سفر داشتند. به تدریج، مؤسسات پژوهشی گام در عرصه اطلاعات سنجی نهادند. برخی از این سازمان ها شامل انجمن ملی حرفه ای و انجمن چینی فعال در حوزه علم سنجی و اطلاعات سنجی بوده اند. اکنون نیز در کشور چین، اطلاعات سنجی و متخصصان این حوزه، از اصل توسعه دوگانه بین المللی سازی و بومی سازی پیروی می نمایند. از طرف دیگر، سنجه های کشورهای خارجی و خصیصه های آنها نیز از نزدیک دنبال می گردند.

این اقدامات تحت راهنمایی استراتژی "جذب کن و بیرون (خارج از) سرمایه گذاری کن"¹ صورت گرفتند. دانشمندان چینی، به طور فزاینده ای نقش مهمی در سازمان های حرفه ای بین المللی ایفا می نمودند و به طور گسترده، دستاوردهای رساله های تخصصی خارجی را (در راستای تدوین مقالات و پژوهش) جذب می نمودند. این پژوهشگران، مقالات دانشگاهی خود را در مجلات حرفه ای اطلاعات سنجی خارجی با ضریب تأثیر بالا، چاپ نمودند. با این حال، به دلیل تأثیر سیاست و زبان، انتشارات بین المللی به طور نامناسب آثار مرتبط با متخصصان چینی را منتشر می گشتند.

به منظور معرفی پژوهش های اطلاعات سنجی و آموزش مطالب به زبان چینی، ما کتاب اطلاعات سنجی، تئوری ها روش ها و برنامه ها را در اسپرینگر-ورلاگ² منتشر نمودیم. بر این باوریم که انتشار این کتاب مبنای لازم را فراهم می آورد تا کشورهای خارجی درک مناسبی از پژوهش های اطلاعات سنجی در چین داشته باشند تا در نهایت، منجر به ترویج و توسعه بیشتر در پژوهش ها و فعالیت های اطلاعات سنجی شود.

ما (متخصصان و دانشمندان چین) همواره به روابط نزدیک و تفاوت میان کتاب سنجی، اطلاعات سنجی و علم سنجی اعتقاد داشتیم (Y. Liu, 1994). این سه حوزه دارای اتصال متقابل و همپوشانی هستند که بیشتر از تفاوت های آنها می باشد. البته برخی افراد در خارج این سه حوزه، به نوعی آنها را مترادف یکدیگر در نظر گرفته اند به طوری که گاهی در شرایط مختلف از یک نام مشخص برای آنها استفاده می گردد.

ما از عنوان "اطلاعات سنجی - تئوری، روش ها و کاربردها" با در نظر گرفتن ملاحظات زیر استفاده نمودیم:

¹ bringing in and going out

این یک استراتژی شناخته در کشور چین است که به معنای اکتساب دانش و نظایر آن، از بیرون است و ترغیب به سرمایه گذاری در خارج می باشد.

² Springer – Verlag

- اولین ملاحظه، در نظر گرفتنِ محدوده وسیع تری از اطلاعاتِ سنجی است که ممکن است شاملِ (پژوهش های) کتابِ سنجی و علمِ سنجی باشد که در ISSI منتشر شده اند.
- دومین ملاحظه، این است که اطلاعاتِ سنجی بر اساس پژوهش صورت می گیرد. همچنین اطلاعاتِ سنجی، به عنوانِ شاخه ای از رشته دانشگاهی شناخته شده است.
- سومین ملاحظه، با عمق گرفتنِ کاربردِ فناوری شبکه رایانه ای، ظهور وب ۲.۰، تکنولوژی داده های کلان، محبوبیتِ دسترسی آزاد و نشرِ دیجیتال، محبوبیتِ شبکه های اجتماعی و وی مدیا^۱، توسعه سریع خدمات تلفن همراه G۴ و پژوهش های الکترونیکی؛ عمیقاً بر تمامی جنبه های ارتباطاتِ اطلاعاتی و فناوری تأثیر گذاشته است. مواردِ فوق الذکر، شرایط و امکاناتِ لازم جهتِ اندازه گیری اطلاعات و فرصتِ کمیاب به منظور توسعه اطلاعات را فراهم نموده است.
- ملاحظه چهارم، این است که این کارِ پژوهشی، می تواند علاقه دانشمندان را برانگیزاند تا پژوهش های بیشتری را در حوزه توسعه اطلاعاتِ سنجی انجام دهند. نیاز است تا پژوهش های آینده بر توسعه اطلاعاتِ سنجی تمرکز نمایند.

در این کتاب، سه سنجه، به طور اجتناب ناپذیری به عنوانِ اساس کتابِ سنجی در نظر گرفته شده اند و محور بحث، مسئله اندازه گیریِ اطلاعات در ادبیات محسوب می گردند (Ding, 1993). این مسئله، تحت تأثیر وضعیتِ پژوهش حاضر و حقایق قرار دارد. به منظور تسهیلِ روایت، ما همچنین از "اطلاعاتِ سنجی" در کتاب استفاده کردیم.

این کتاب شامل ۱۱ فصل است. محتوای اصلی را می توان به صورتِ نظریه، روش و کاربرد خلاصه نمود. پژوهش درخصوصِ نظریه اطلاعاتِ سنجی در فصل ۱-۷ بیان شده است. پژوهش ها در حوزه های متدها (روش های) اطلاعاتِ سنجی در فصل ۸-۹ آورده شده اند. در فصول ۱۰ و ۱۱ نیز کاربردِ اطلاعاتِ سنجی مورد بحث قرار گرفته اند. کاربردهای قانون نیز در برخی از فصل ها مورد توجه قرار گرفته است. این کتاب برخی از نمونه های متداول کاربرد کتابِ سنجی را حفظ می نماید زیرا آنها جزو مواردِ کلاسیک هستند و همچنان می توانند مشکل را توضیح دهند. قابلیتِ که موارد یا مثال های جدید نمی توانند جای آنها را بگیرند (مواردی که مثال های جدید قابلیت توضیح آنها را نخواهند داشت). اگرچه مطالب به روز نشده است، اما تازگی این کتاب نباید تحت تأثیر قرار گیرد.

در هنگام تدوین کتاب، ما سعی نمودیم تا سیستمِ منظمی را ایجاد نماییم که به واسطه ی آن، اطلاعاتِ سنجی را از زوایای نظریه، روش و کاربرد بررسی نماییم. توجه بیشتر نویسندگان کتاب، به ترکیبِ نظریه و عملیات، وراثت و نوآوری بوده است. به همین منظور، ابزارهای آماری سنتی با روش های جدیدِ فناوریِ اطلاعات ترکیب گشتند.

از هیچ تلاشی به منظور اطمینان از تفکرِ روشن، ساختارِ معقول، توضیحاتِ جامع، محتوای غنی، ایده بدیع و مطالب مفصل در تدوین این کتاب دریغ نشده است. در حقیقت نه تنها نیاز است تا محتواها آخرین تحولات سنجه های سه گانه را در داخل و خارج منعکس گردند، بلکه نیاز است تا نتایج پژوهش های ما منجر به ایجادِ مطالعاتِ بیشتر در رشته ها به صورتِ علمی، ابتکاری، سیستمی و عملی گردد.

¹ We-Media

این کتاب می تواند به عنوان یک محتوای مناسب در مدیریت اطلاعات و سیستم اطلاعاتی، علوم مدیریت، مدیریت منابع اطلاعاتی، تجارت الکترونیکی، علوم اطلاعاتی، علوم کتابخانه ای، علوم بایگانی، علوم انتشارات، علوم پایه و مدیریت، ارزشیابی و پیش بینی علم در دانشگاه ها تدریس گردد. این کتاب نیز به عنوان مرجع یادگیری برای ایجادکننده اطلاعات¹، کارمندان (فعالان) دانش، پژوهشگران، ارزشیابان و مدیران نیز کاربرد دارد.

کتاب پیش رو، بر اساس میراث و نوآوری اطلاعات سنجی (نسخه چینی)، کتاب سنجی (نسخه چینی)، علم سنجی (نسخه چینی) و دانش سنجی (نسخه چینی) تکمیل، بروز رسانی و توسعه داده شده است. با توجه به اینکه فصل های این کتاب به طور جداگانه توسط نویسندگان مختلف نوشته شده است، ممکن است ناگزیر اشتباهاتی وجود داشته باشد. ما صمیمانه از خوانندگان می خواهیم تا نظرات و انتقادات خود را مطرح نمایند.

کیو جانپینگ | دانشگاه ووهان

¹ knowledge workers

کارگران دانش یا ایجاد کنندگان دانش، افرادی هستند که سرمایه اصلی آنها دانش است. به عنوان مثال می توان به برنامه نویسان، پزشکان، داروسازان، معماران، مهندسان، دانشمندان، متفکران طراحی، حسابداران عمومی، وکلا و دانشگاهیان اشاره کرد که کار آنها "فکر کردن برای امرار معاش" است.

فصل اول

مقدمه

۱.۱ منشا و توسعه اطلاعات سنجی

۱.۱.۱ منشا اطلاعات سنجی

اولین بار، اطلاعات سنجی که از کلمه آلمانی "informetrie" نشأت گرفته است توسط دانشمند آلمانی اتو ناکه ارائه شد. پس از آن، اصطلاح انگلیسی مربوط به اطلاعات سنجی در ادبیات علمی بعدی ظاهر شد.

برخی از پژوهشگران معتقدند که اصطلاح انگلیسی برای اولین بار در عنوان یک پروژه پژوهشی سالانه منتشر شده توسط بنیاد ملی علوم در سال ۱۹۸۰ استفاده شد، در حالی که دیگران معتقدند که اصطلاح انگلیسی آن، ترجمه کلمه ای از کشورهای غیر انگلیسی زبان یعنی ژاپنی ها مانند مجله "مدیریت اطلاعات" و "خلاصه مقالات علوم اطلاعات" از اتحاد جماهیر شوروی بوده است.

در سپتامبر ۱۹۸۰، پروفیسور ناکه اصطلاح اطلاعات سنجی را در اولین سمینار اطلاعات (از جمله علم سنجی) در فرانکفورت آلمان مطرح نمود. بعد از سال ۱۹۸۱، هر دو اصطلاح آلمانی و انگلیسی در نشریات داخلی به عنوان "اطلاعات سنجی" ترجمه و استفاده شدند. با این حال، بحث هایی در این خصوص مطرح شد. تعدادی از مقاله ها اشاره داشتند که نیاز است تا این اصطلاح، به شیوه خاص مورد بررسی قرار گیرد. مطالعات مرتبط مشخص نمودند که پسوند سنجه ها از یک مصوت (مانند "a" یا "o" در کتاب سنجی و علم سنجی) پیروی می نماید که در حدود ۱۰ نام موضوعی که حاوی عنصر سنجه ها هستند. با این وجود، این پسوند از یک حرف "r" در اصطلاح "informetrics" پیروی می نماید که در تضاد با قانون کلی تشکیل کلمات در انگلیسی به نظر می رسد.

به همین دلیل، نیاز است تا اعتبار اصطلاح که توسط غیر انگلیسی زبانان ترجمه شده است، بررسی گردد. با این وجود، این اصطلاح، اکنون در کشورهای انگلیسی زبان رواج یافته و توسط فدراسیون بین المللی اسناد^۱ (FID) شناخته شده است. سرانجام ظن (شک) برخی از دانشمندان نسبت به این کلمه از میان رفت و این زیرشاخه در مسیر ظهور و شکوفایی خود قرار گرفت.

در اوایل دهه ۱۹۸۰، FID / IM کمیته اندازه گیری (FID / IM) را ایجاد نمود که در این کمیته یک بدنه اصلی از متخصصان آن در "اسناد علمی ملی هند" مستقر بود و آن. تی. ناگی^۲ به عنوان نماینده این انجمن حضور داشت. با هدف تقویت آموزش و پژوهش ها در حوزه اطلاعات سنجی، FID / IM نکات اساسی در راستای طرح ریزی و برنامه ریزی کار و جهت انجام فعالیت های مهم دانشگاهی به منظور ترویج توسعه موضوع فوق الذکر تدوین گشتند.

¹ International Federation of Documentation

² T.N. Nagy

در سال ۱۹۸۲ در کشور چک سلواکی سابق، کنفرانسی با محوریت برنامه های تدریس اطلاعات سنجی برگزار شد. دو سال بعد، چند مباحث نظری پایه ای و مبنایی در دو مقاله مهم بروکس مطرح گشتند که در آنها به صراحت از توسعه سریع اندازه گیری اطلاعاتی حمایت شد. در سال ۱۹۸۵، کمیته FID / IM با هدف نمایش و ارزشیابی برنامه های خود، خبرنامه اطلاعات سنجی هند را منتشر نمود.

در اولین نشست بین المللی در نظریه بازیابی کتاب سنجی و اطلاعات سنجی که در سال ۱۹۸۷ در بلژیک برگزار شد، پیشنهاد بروکس جهت افزودن "اطلاعات سنجی" به نام جلسه دوم کنفرانس بین المللی ارائه شد و مورد حمایت دانش پژوهان شرکت کننده قرار گرفت. سرانجام کنفرانس مربوطه با نام پیشنهادی، در سال ۱۹۸۹ در کانادا برگزار گشت.

پس از آن دیدگاه بروکس در سومین و چهارمین کنفرانس بین المللی برگزار شده در هند و آلمان به ترتیب در سال ۱۹۹۳ و ۱۹۹۴، همچنین کنفرانس دانشگاهی برگزار شده در شیکاگو به "پنجمین کنفرانس بین المللی علم سنجی و اطلاعات سنجی در ژوئن ۱۹۹۵، مورد تأیید قرار گرفت. لازم به ذکر است، اگرچه کتاب سنجی نیز در این کنفرانس مورد بحث و تبادل نظر قرار گرفته بود اما این نام در عنوان کنفرانس قرار نگرفت. سازمانی که سمینارهای بین المللی دوسالانه برگزار می نمود نیز نام خود را به "انجمن بین المللی علم سنجی و اطلاعات سنجی (ISSI)". تغییر داد. تمام تغییرات فوق الذکر، نشان دهنده برتری روزافزون و شناخت اطلاعات سنجی از طریق محافل دانشگاهی بین المللی است.

سال ۱۹۸۷ به عنوان سالی در نظر گرفته شد که در آن "اطلاعات سنجی" به طور رسمی توسط جامعه اطلاعاتی بین المللی و توسط چندین دانشمند اطلاعات خارجی به رسمیت شناخته شد زیرا این اصطلاح در عنوان مقاله های مربوطه استفاده گردید که از سال ۱۹۸۷ توسط کنفرانس های دانشگاهی بین المللی منتشر شدند. پس از آن، رساله هایی با اصطلاح "اطلاعات سنجی" در عناوین آنها منتشر شدند. از نمونه های آن می توان به پژوهش انجام شده با نام "مقدمه ای بر اطلاعات سنجی"^۱ نوشته ایگه^۲ و روسو^۳ در سال ۱۹۹۰ و مقاله "مقدمه ای بر اطلاعات سنجی" توسط دانشمند اطلاعاتی کانادایی اس. تی تاگ^۴ اشاره نمود (Tague-Sutcliffe, 1992) (Song & Ding, 2014) (Egghe & Rousseau, 1990).

پس از ۱۹۸۷، حتی چندین شرکت خدمات اطلاع رسانی غربی نیز نام خود به مراکز اطلاعات سنجی تغییر دادند زیرا این اصطلاح در امریکای شمالی و غرب اروپا رواج داشت. جامعه دانشگاهی در چین نیز واکنش سریع نشان داده و به موضوعات اطلاعات سنجی (در آلمان)، اطلاعات سنجی (به انگلیسی) توجه کافی نشان دادند. به عنوان مثال، مقالات مرتبط که در اوایل سال ۱۹۸۱ و یا مقالات کتاب سنجی که در سال ۱۹۸۸ منتشر شدند، نه تنها علم سنجی، اطلاعات سنجی و کتاب شناختی (سه معیار یا سنجه) را توضیح دادند، بلکه چارچوبی را در خصوص محتوای اطلاعات سنجی نیز ارائه کردند. اطلاعات سنجی به عنوان شاخه سوم مرتبط با علم اطلاعات نتیجه ترجمان مداوم و پیوسته دانشمندان و پژوهشگران بوده است. با این حال اطلاعات سنجی در چین از سال ۱۹۹۲ توسط ترجمه اصطلاح فوق را تغییر داد.

¹ Egghe, L., & Rousseau, R. (1992). An introduction to the Informetrics. Scientific and Technical Documents Press.

² L. Egghe

³ R. Rousseau

⁴ S.T. Tague

۱.۱.۲ پیشینه اطلاعات سنجی

نخست، مشابه سایر رشته ها، طرح مقدمه ای در خصوص اطلاعات سنجی اتفاق نیفتاد اما اطلاعات سنجی تحت یک پیشینه خاص و محیط علمی شکل گرفته و توسعه یافت. مرحله اولیه اطلاعات سنجی با فعال بودن مطالعات مربوط به کتاب سنجی و علم سنجی همزمان بود. اوایل دانشمندان حوزه اطلاعات که بر مطالعات کمی متمرکز بودند، کتاب سنجی و علم سنجی به عنوان حوزه های مطالعه خود را در نظر گرفتند؛ بنابراین آنها تصور داشتند که این محدوده های مطالعاتی، روش های خاصی را از علم اطلاعات را ترکیب نموده است. هنگامی که برخی از دانشمندان حوزه اطلاعات در پژوهش های کتاب سنجی شرکت داشتند، پیشرفت چشمگیری در این محدوده برنامه های کاربردی، روش ها، مدل ها و سایر جنبه های کتاب سنجی حاصل شد.

در اوایل دهه ۱۹۸۰، بروکس در خصوص قانون برد فورد^۱ تحت شرایط اجتماعی مشترک و جایگزین اصطلاحات "دوره ای"، "مقاله" با "منبع" و "مورد" مطالعه نمود تا بتواند آنها را مورد قبول اکثریت قرار دهد (B C Brookes, 1984) (Bertram C Brookes, 1977). وی همچنین کتاب سنجی را به یک بخش جامع از علوم اجتماعی گسترش داد، به گونه ای که می تواند نقش گسترده تری در جامعه داشته باشد. با این حال، با وجود تمام توسعه هایی که دانشمندان در خصوص محدوده پژوهش و روش های کتاب سنجی انجام دادند، آنها اذعان داشتند که اطلاعات سنجی موضوعی نیست که صرفاً به کتاب شناختی مرتبط باشد بلکه موضوع وسیع تر در محدوده اندازه گیری و پژوهش های کمی محسوب می گردد که پژوهش های منحصر به فرد خود را می طلبد.

آنها سرانجام به یک واقعیت ساده اما مهم پی بردند، واقعیتی که پیش تر متوجه آن نشدند. به طور مثال، تعداد و روش اندازه گیری اطلاعات به طور قابل توجهی از ادبیات حوزه پیشی گرفته بود. تعداد قابل توجهی از یافته ها نشان دادند که سری مقالات منتشر شده توسط بروکس، به وضوح از توسعه اندازه گیری اطلاعاتی طرفداری (پشتیبانی) می نمودند. در آن زمان، پژوهش های کتاب شناختی به طور عمده در خدمت اهداف پژوهش و نیازهای علوم کتابخانه ای انجام می شدند. دانشمندان علم کتابداری تمایل داشتند تا کتاب سنجی به عنوان رشته تحصیلی انحصاری آنها شناخته شود. این وضعیت دانشمندان حوزه اطلاعات را بر آن داشت تا حوزه پژوهش کمی خود را مطابق با علم اطلاعات، ایجاد نمایند تا از این طریق به شکل گیری و توسعه اطلاعات سنجی کمک کنند.

دوم، اطلاعات سنجی، نتیجه اجتناب ناپذیر توسعه علم اطلاعات است. کمی سازی پژوهش ها به دلایل متعددی، همواره بخشی از گرایش اجتناب ناپذیر در توسعه علوم اطلاعات بوده است. یکی از دلایل آن این است که با کمی نمودن اطلاعات کیفی می توان از آنها جهت ارائه قوانین کلی و عمومی استفاده نمود. تنها از طریق تقویت پژوهش

¹ Bradford's law

قانون بردفورد الگویی است که اولین بار توسط ساموئل سی. بردفورد در سال ۱۹۳۴ توصیف شده و بازدهی جستجو برای منابع در مجلات علمی را تخمین می زند. در برخی رشته ها این الگو یا قانون به عنوان توزیع پاره تو نیز شناخته می شود. در حقیقت قانون فوق مبتنی بر تحلیل استنادی بود که رابطه میان مقالات و مجلاتی را که مقالات در آنها درج شده است نشان می داد. بر این اساس دو دسته نشریه شناخته شدند: نشریه هایی با بهره بری بالا که به عنوان هسته مرکزی (core journals) و نشریه ها با بهره بری کمتر.

های کمی است که علم اطلاعات می تواند به صورت کاملاً علمی و دقیق بیان گردد و بدین وسیله جایگاه خود را در کُلّ علم، تثبیت و ارتقا بخشد.

همانطور که بروکس اظهار داشت، "علوم اطلاعات به عنوان انبوهی از پیوندها باقی خواهد ماند تا زمانی که مطالعات کمی انجام نشود، هرگز موضوع به علم تبدیل نمی شوند". این ایده مهم دانشگاهی، مورد توجه روزافزون قرار گرفت و تعداد فزاینده ای از دانشمندان، نیز به طور فعال در مطالعه کمی شرکت نمودند. اکنون نیز، با توجه به یافته های پژوهش های گسترده ای که منتشر می شوند، اطلاعات سنجی، به عنوان زیرشاخه کمی علم اطلاعات، شتاب فزاینده ای پیدا کرده است. بنابراین اطلاعات سنجی، محصولی اجتناب ناپذیر از توسعه کمی علم اطلاعات به شمار می رود.

سوم، حوزه اطلاعات سنجی توانسته است از پشتوانه فکری و رهبران ایده استفاده نماید. دانشمندان اطلاعات، با بنیاد محکم و استوار دانش خود در ریاضیات و فیزیک و همچنین آشنایی با روش های کمی پژوهش، این مزیت و استعداد را دارند که می توانند توسعه بیشتر اطلاعات سنجی را تضمین نمایند. دانشمندان اولیه مانند بردفورد، لوتکا و پرایس و بعدها بروکس و گارفیلد، متخصصانی هستند که خود را از طریق پژوهش های همراه با دانش کافی و تسلط به روش های پژوهشی، وقف توسعه اطلاعات سنجی نموده اند. به همین دلیل آنها رهبران این علم محسوب می گردند.

به عنوان مثال بروکس به عنوان یک نماینده برتر این حوزه، به پژوهش های کمی در علم اطلاعات اهمیت فراوانی می دهد. او معتقد است که علم اطلاعات مطالعه جوهره یا ماهیت اندازه گیری اطلاعات و دانش می باشد. او همچنین یک گام جلوتر می رود و "رتبه بندی فناوری"^۱ و "اصل دیدگاه لگاریتمی"^۲ را به عنوان شاخه ای از علم اطلاعات کمی معرفی می نماید. در سال ۱۹۸۸، بروکس پیشنهاد داد که بهتر است کتاب سنجی به اطلاعات سنجی تغییر یابد. دلیل بروکس در راستای این پیشنهاد، ماهیت کتاب شناختی بود که صرفاً به اندازه گیری کتاب شناختی محدود می شد و برای شیوه های اندازه گیری های مدرن مناسب نیست. این اقدام می تواند در شکل گیری و توسعه اطلاعات سنجی مؤثر باشد.

در سال ۱۹۸۸، بروکس پیشنهاد نمود که بهتر است کتاب سنجی، جایگزین اطلاعات سنجی گردد و دلیل آن این است که کتاب سنجی تنها در اندازه شناسی کتاب شناختی محدود است و جهت اندازه گیری الکترونیکی مدرن شیوه های تولید ادبیات، مناسب نیست. این امر در شکل گیری و توسعه فناوری اطلاعات نقش (مهمی) داشته است.

۱.۱.۳ توسعه اطلاعات سنجی

دوره توسعه اطلاعات سنجی به این شرح است: کتاب شناسی آماری، کتاب سنجی، علم سنجی، اطلاعات سنجی.

¹ ranking technology

² logarithmic perspective principle

اولین پژوهش‌های اطلاعات‌سنجی در آغاز قرن بیستم و همزمان با آغاز پژوهش‌های فیلسوفانی همچون اف. تی کول^۱ و ان بی الاس آدر ۱۹۱۷ صورت گرفتند. در سال ۱۹۹۲، دانشمند کتابداری انگلیسی به نام ای دبلیو هلم^۳ از اصطلاح آماری کتابشناسی (کتاب‌سنجی) برای اولین بار در کتاب "ارتباط میان آماری کتابشناسی و توسعه تمدن مدرن" استفاده نمود.

این اصطلاح به عنوان زیرشاخه جدید، تحت لوای کتاب‌شناختی مطرح شد که ماهیت مواد (محتوای) کتابخانه‌ای را تعیین می‌نمود. در سال ۱۹۶۹ با پیشنهاد دانشمند مشهور اطلاعات انگلیسی، آلن پریچارد^۴، از اصطلاح "کتاب‌سنجی" به عنوان جایگزین "کتاب‌شناسی آماری" استفاده شد که مورد حمایت و تصدیق دانشمندان حوزه اطلاعات و کتابداری قرار گرفت. ظهور این اصطلاح به طور رسمی، تولد کتاب‌سنجی را تعیین نمود. بنابراین مشابه تاریخ اولیه کتاب‌سنجی، تاریخ علم سنجی به اوایل قرن ۲۰ برمی‌گردد که در آن زمان پژوهشگران اروپایی و روسی، تحلیل آماری اسنادهای کتاب‌شناختی را انجام دادند. در همان سال که اصطلاح "کتاب‌سنجی" ابداع شد، دانشمندان از اتحاد جماهیر شوروی سابق به نام‌های نالیموف^۵ و مولچنکو^۶ اصطلاح "علم سنجی" به عنوان یک رویکرد کمی علمی به منظور مطالعه و تجزیه و تحلیل اطلاعات معرفی نمودند.

در سال ۱۹۷۸، مجله "علم سنجی"^۷ توسط دانشمند مجارستانی تیبور براون^۸ تأسیس گردید تا بستری جهت تبادل دانشگاهی دانشمندان بین‌المللی علم سنجی فراهم آورد و از این طریق، توسعه علم سنجی را ارتقا بخشد. پیشینه‌ی اطلاعات سنجی در پیشینه‌ی کتاب‌سنجی و علم سنجی قرار دارد به طوری که اطلاعات سنجی حاصل میراث و گسترش دو حوزه‌ی اخیر یعنی کتاب‌سنجی و علم سنجی می‌باشد.

اصطلاح "اطلاعات سنجی" که توسط دانشمند آلمانی اتو ناکه در سال ۱۹۷۹ پیشنهاد شد، در جلب نظر جهانی دانشمندان علوم کتابداری و علوم اطلاعات موفقیت نداشت. با این حال، دانشمندان علم اطلاعات غربی، تلاش مستمری جهت ایجاد موقعیت مهم اطلاعات سنجی انجام دادند که گواه آن، تأسیس کمیته اطلاعات توسط FID از طریق اقلان و ترغیب دانشمندان حوزه اطلاعات در سال ۱۹۸۰ بود. آنها اقدامات دیگری همچون پروژه بلندمدت آموزش و مطالعه اطلاعات سنجی انتشار مجله غیررسمی "خبرنامه اطلاعات سنجی"^۹ در هند، اولین کنفرانس بین‌المللی آکادمیک، همایش بین‌المللی در خصوص نظریه‌بازایی کتاب‌سنجی و اطلاعات سنجی در بلژیک توسط ISSI، ارائه مقالات در کنفرانس‌های مختلف در حوزه اطلاعات سنجی و نظایر آن انجام دادند که موجب جلب نظر پژوهشگران حوزه‌های مختلف کتاب‌سنجی و اطلاعات شد.

¹ F.T. Cole

² N.B. Eales

³ E.W. Hulme

⁴ Alan Pritchard

⁵ V.V. Nalimov

⁶ Z.M. Mulchenko

⁷ Scientometrics

⁸ Tibor Braun

⁹ Newsletter Informetrics

از سال ۱۹۸۷، اطلاعات سنجی به عنوان موضوع اصلی کنفرانس فوق الذکر تعیین گشت. هرچند نام کنفرانس به طور رسمی در سال ۱۹۹۵ به عنوان "کنفرانس بین المللی جامعه بین المللی علم سنجی و اطلاع سنجی"^۱ شناخته شد. ISSI نقشی محوری در توسعه اطلاعات سنجی ایفا نموده است. از سال ۱۹۸۷، این انجمن، کنفرانس های بین المللی دو ساله درخصوص علم سنجی و اطلاعات سنجی را در قالب ۱۵ کنفرانس متوالی موفق اجرا نموده است. در این خصوص موضوعات مختلفی انتخاب شدند و مقالات مرتبط به طور گسترده ای جمع آوری شدند تا در طول مدت هر کنفرانس مورد بحث قرار گیرند. با این امید که برآیند اقدامات فوق، در نهایت بتواند تأثیر مثبتی بر پیشرفت اطلاعات سنجی بگذارد. در جدول (۱-۱) لیستی از عنوان، زمان، مکان و موضوع هر کنفرانس ارائه شده است.

جدول ۱.۱ طرح کلی از ۱۵ سمپوزیوم بین المللی در اطلاعات سنجی و علم سنجی

شماره	عنوان	تاریخ	مکان	موضوع
یک	بین المللی نشست در کتاب سنجی و بازبایی اطلاعات تئوری	۲۵-۲۸ اگوست، ۱۹۸۷	دپین بیک، بلژیک	۱. بحث گسترده و عمیق پیرامون قوانین پایه ۲. کاربرد تحلیل و بررسی استناد
دو	همایش بین المللی برای کتاب سنجی، علم سنجی و اطلاعات سنجی	۷-۵ ژوئیه ۱۹۸۹	لندن، کانادا	۱. سنجه های سه گانه (علم سنجی، اطلاعات سنجی و کتاب سنجی) محدوده و تعریف ۲. تعمیم قانون
سه	همایش بین المللی اطلاعات سنجی (موسسه آماری هند)	۹-۱۲ اگوست، ۱۹۹۱	بنگلور، هند	۱. کاربرد روش های آماری اطلاعات سنجی ۲. کاربرد روش های ریاضی
چهار	همایش بین المللی کتاب سنجی، علم سنجی و اطلاعات سنجی	۱۵-۱۱ سپتامبر، ۱۹۹۳	برلین، آلمان	۱. رابطه میان سنجه های سه گانه (علم سنجی، اطلاعات سنجی و کتاب سنجی) ۲. کاربرد تحلیل استناد
پنج	همایش بین المللی علم سنجی و اطلاعات سنجی	۱۰-۷ ژوئن، ۱۹۹۵	ایلینوی، ایالات متحده	۱. بحث در مورد ارزشیابی دوره ای ۲. گسترش قوانین پایه
شش	(همان بالا)	۱۶-۱۹ ژوئن، ۱۹۹۷	اورشلیم، اسرائیل	۱. کاربرد تحلیل و بررسی استناد ۲. مطالعات پراکندگی و قوانین مرتبط با مفهوم قدمت/پیری/منسوخ شدن ادبیات ۳. فشرده سازی داده ها

¹ International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics

				۴. مدیریت پژوهش و توسعه
هفت	(همان بالا)	۵-۸ ژوئن، ۱۹۹۹	کولیم، مکزیک	۱. مجله دانشگاهی ارزشیابی ۲. تحلیل محتوا ۳. تحلیل استنادی و مدل ریاضی ۴. توزیع قانون و نمایش (ارائه ها)
هشت	(همان بالا)	۱۶-۲۰ ژوئن، ۲۰۰۱	سیدنی، استرالیا	۱. قوانین و توزیع آنها در حوزه های علمی ۲. مدل ریاضی جهت اندازه گیری اطلاعات ۳. انگیزه استناد و ارزشیابی علمی ۴. نقشه دانش و تجسم سازی ۵. تحلیل و پیش بینی علمی و سیاست های فناوری ۶. مدیریت کتابخانه
نه	(همان بالا)	۲۹-۲۵ آگوست، ۲۰۰۳	پکن، چین	۱. مدل سازی ریاضی از اندازه گیری اطلاعات ۲. ارزشیابی علمی و رتبه بندی روش شناسی دانشگاهی ۳. تحلیل استنادی و پایگاه داده ۴. تجزیه و تحلیل کمی از علم و نوآوری فناوری (ثبت اختراع، پتنت) ۵. پژوهش های بازیابی اطلاعات شبکه
ده	(همان بالا)	۲۴-۲۸ ژوئیه، ۲۰۰۵	استکهلم، سوئد	۱. تاریخچه علم سنجی ۲. پژوهش های انگیزه استناد ۳. نقشه دانش ۴. وب سنجی ۵. تحلیل سیاست علمی و پیش بینی
یازده	(همان بالا)	۲۷-۲۵ ژوئن، ۲۰۰۷	مادرید، اسپانیا	رج به http://issi2007.cindoc.csic.es/
دوازده	(همان بالا)			رج به http://www.issi2009.org/php/index.php
سیزده	(همان بالا)			رج به http://www.issi2011.uzulu.ac.za/index.php
چهارده	(همان بالا)			رج به http://www.issi2013.org/
پانزده	(همان بالا)			رج به http://www.issi2015.org/en/default.asp

توسعه سریع علم اطلاعات و فناوری اطلاعات، همراه با دیجیتالی شدن منابع اطلاعات و افزایش محبوبیت اینترنت، به طور قابل توجهی بر تمام جنبه های جامعه، اقتصاد، فناوری و فرهنگ تأثیر گذاشته و آنها را دگرگون ساخته است.

تحت شرایط جدید اجتماعی و فناوری، مطالعه و توسعه اطلاعات سنجی، جهت ها و روندهای مختلفی را نشان داده است. در مطالعه حاضر، عمدتاً تمرکز تیم پژوهش معطوف به ردیابی این روندها بوده است.

۱- از کتاب سنجی به اطلاعات سنجی

در مقاله ای با عنوان "پیشرفت و جهت توسعه داخلی کتاب سنجی"^۱ نشان دادیم که رابطه میان ادبیات و اطلاعات، کتاب شناسی، علوم اطلاعات، کتاب سنجی و اطلاع سنجی نیز به طور جدایی ناپذیری در هم آمیخته و مکمل یکدیگر هستند. کتاب سنجی پایه و اساس اطلاعات سنجی است. اطلاعات سنجی توسعه‌ی جهت یافته ای از کتاب سنجی محسوب می گردد. همچنین، کتاب هایی که با عنوان "Bibliometrics" یا کتاب سنجی منتشر می شوند، می توانند به پیشرفت و توسعه کمک نمایند و این روند را تسریع بخشند. ما نیز باید مطالعه و پژوهش های اطلاعات سنجی را در زمان مناسب دستورالعمل آنها، انجام داده و تلاش گسترده ای به منظور پیشبرد توسعه کشور در حوزه اطلاعات سنجی انجام داده ایم.

مقاله "پیشرفت در تحقیقات کمی داخلی در خصوص علم اطلاعات" مقالات پیرامون تحقیقات کمی اطلاعات به چهار دسته تقسیم می نماید. کتاب سنجی و کاربرد آن^۲، نظریه بازیابی اطلاعات^۳، مطالعه نظری علم اطلاعات^۴ و اطلاعات اقتصاد^۵ و ارزشیابی نتیجه اطلاعات.

در میان، دسته بندی کتاب سنجی و کاربردهای آن، حدود ۴۶.۶ درصد سهم پژوهش ها را به خود اختصاص داده است. کتاب سنجی جنبه مهمی در پژوهش های کمی علم اطلاعات و توسعه آن به سمت اطلاعات سنجی را شکل داده است. از نظر واحدهای اندازه گیری، اطلاعات سنجی از مرز اندازه گیری و تجزیه و تحلیل واحدهای کتاب سنجی مانند مقالات، جلدها (مجلدها) و کتاب ها فراتر رفته است اما بیشتر در ادبیات، در راستای انجام تجزیه و تحلیل اندازه گیری مطالب و اطلاعات مانند عناوین، اصطلاحات موضوعات، کلمات کلیدی، تکرار و فراوانی کلمه، اجزای دانش، اطلاعات استنادی، نویسنده، ناشر، تاریخ، زبان و قالب به کار رفته است.

در اوایل سال ۱۹۸۰، سن لانگ^۶، که در مرکز علم و فناوری ژاپن فعالیت داشت، توانست با موفقیت، ساختار و چشم انداز توسعه محصولات پلیمری را با انجام تجزیه و تحلیل آماری کلمات کلیدی اصطلاحاتی مانند "پلاستیک"، "لاستیک" و "فیبر" پیش بینی نماید. تیم پژوهشی حاضر نیز در یک تجزیه و تحلیل آماری، موضوعات محتوای ادبیات با حجم بالا (تعداد بالا) را در مقاله "تجزیه و تحلیل کمی از روند موضوع پژوهش کتابخانه داخلی و علوم اطلاعات" انجام داده است. حاصل این پژوهش، ارتباط میان روند توسعه، اولویت های پژوهش موضوعات محبوب و روندهای داخلی کتابخانه ای و علم اطلاعات را فراهم آورد.

¹ The Progress and Development Direction of Domestic Bibliometrics

² bibliometrics and its application

³ Information retrieval theory

⁴ theoretical study of information science

⁵ Information economics and information result evaluation

⁶ Sen Long

نشریه الکترونیکی که اخیراً توسط پروفسور چن گوانگزو^۱ توسعه یافته است، اطلاعات سنجی و کارکردهای خوشه بندی دانش معرفی نموده است (Chen & Leimkuhler, 1986). در نتیجه این اقدام، حوزه های جدیدی از کاربرد و توسعه کتاب سنجی پدید آمدند.

هر عنصر دانش و یا حتی هر واژه از متن یک نشریه الکترونیکی، به عنوان یک پایگاه داده با متن کامل، می تواند قابل بازیابی باشد و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گیرد. در این حالت، واحد اندازه گیری کتاب سنجی می تواند از یک ادبیات مستقل به عناصر دانش یا حتی تک کلمه در ادبیات، تکامل یابد. در نتیجه این فرایند، تجزیه و تحلیل عمیق اطلاعات سنجی را ممکن می سازد. تکامل فوق، پیشرفت مهمی محسوب می گردد که نشان می دهد کتاب سنجی در اطلاعات سنجی توسعه یافته است و این روندی ادامه دار خواهد بود.

۲- پژوهش به کمک رایانه و کاربرد اطلاعات سنجی

تعداد فراوانی از مطالعات در خصوص تجزیه و تحلیل اطلاعات سنجی با کمک رایانه، موفقیت چشمگیر بدست آورده است و کاربردهای فزاینده ای از دهه ۱۹۹۰ یافته اند. مطالعه اطلاعات سنجی به پشتیبانی داده در مقیاس خاص نیاز دارند. علاوه بر این، به یک منبع داده نظام مند، سیستم استاندارد از منبع داده و کانال معین جهت کسب داده های اصلی نیاز است. جهت تحلیل این داده ها نیز از روش های و ابزارهای مدرن مانند رایانه استفاده می گردد.

محافل دانشگاهی خارجی، جایگاه قابل توجهی برای تلاش های پژوهشگران در این مسیر قائل هستند. در این راستا و در اوایل دهه ۱۹۶۰، ایالات متحده شروع به تهیه "شاخص (نمایه) استناد علوم"^۲ (SCI) نمود (Reuters, 2009). انتشار و توسعه این نمایه کلان، ابزاری قدرتمند و چند منظوره جهت مطالعه اطلاعات سنجی و تا حد مشخصی، مقدار فراوانی از داده ها فراهم آورد که در راستای انجام استناد ضروری هستند. به موجب آن، شرایط، جهت تجزیه و تحلیل پژوهش های کمی بدرمقیاس کلان و حجم بالا در اطلاعات سنجی و علم اطلاعات فراهم آمد.

این مورد در داخل کشور (کشور چین) نیز مشاهده می شود. تیم حاضر، از مدت ها پیش، تشخیص داده است که اگر از وسایل فنی مدرن، مانند رایانه جهت رفع مشکل ابزارهای اطلاعات سنجی استفاده نشود، مطالعه در داخل کشور پیرامون اطلاعات سنجی احتمالاً هرگز به سوی مراحل جدیدتر خود، پیشرفت نمی کند.

از این رو، در تیم پژوهشی حاضر تأکید می گردد که ادبیات مربوط به انجام مطالعات در خصوص مدرن سازی ابزارها و وسیله های اطلاعات سنجی باید در دستور کار فوری و توجه پژوهشگران قرار گیرد.

سه پیشنهاد به منظور انجام مطالعات فوق ارائه شدند. از جمله پیشنهادها می توان به معرفی و توسعه SCI، تألیف و گردآوری داخلی اس. سی. آی چین^۳، پژوهش در خصوص تجزیه و تحلیل اطلاعات سنجی به کمک رایانه اشاره نمود.

¹ Professor Chen Guangzuo

² Science Citation Index

³ Chinese SCI (CSCI)

تیم حاضر نیز اکتشافات جدیدی در این جنبه ها داشته است و به پیشرفت های قابل توجهی در سال های اخیر، دست یافته است.

مؤسسه علم و فناوری چین، پایگاه علوم و استنادهای علوم و فناوری چین (CSTPC) را در سال ۱۹۸۷ تأسیس نمود و "تجزیه و تحلیل آماری چند شاخصه"^۱ را در تعدادی از مقاله ها توسط دانشمندان چینی به کار گرفت. نتایجی که سالانه منتشر می شدند، عمیقاً بر جامعه تأثیر گذاشتند و به شیوه مؤثر، موجب ایجاد محبوبیت و توسعه اطلاعات سنجی شدند. مرکز اسناد و اطلاعات آکادمی چین پس از سال ها تلاش، در سال ۱۹۹۵ توانست شاخص (نمایه) تألیف و گردآوری داخلی اس. سی. آی چین (CSCI) را گردآوری و منتشر نماید.

تولید و انتشار نسخه CD-ROM آن در سال ۱۹۹۸ و سال ۲۰۰۰ دنبال شد. مرکز ارزشیابی پژوهش های علوم اجتماعی چین از دانشگاه نانجینگ و دانشگاه علم و صنعت هنگ کنگ به طور مشترک، شاخص (نمایه) های SCI اجتماعی (CSSCI) چین را توسعه دادند که هدف اصلی آنها جبران کمبود منابع داده ها در علوم اجتماعی بود. این اقدام، منجر به ایجاد ابزاری جهت بازیابی اطلاعات در مقیاس کلان شد که به طور گسترده ای در مطالعات کمی اطلاعات سنجی استفاده می شد. مقاله تحت عنوان "روند جدید مطالعه در کتاب سنجی - مطالعه کتاب سنجی به کمک رایانه"^۲ اولین کار علمی بود که در خصوص تجزیه و تحلیل کمی اطلاعات به کمک رایانه و رویکردهای آن بحث نمود. در این پژوهش بیان شد که جهت انجام پژوهش های کتاب سنجی باید از مطالعات کتاب سنجی به کمک رایانه جهت استاندارد و به روز نمودن این پژوهش ها استفاده گردد.

در این مقاله همچنین پیرامون طراحی سیستم و رویکردهای انجام تجزیه و تحلیل کمی اطلاعات سنجی به کمک رایانه بحث شد که نتایج آن به شرح زیر است:

- نیاز است تا یک سیستم پایگاه داده ایجاد گردد که عمدتاً به منظور تجزیه و تحلیل ادبیات اطلاعات سنجی استفاده می شوند. ما می توانیم انواع مختلف سیستم اطلاعات کتاب سنجی را طراحی نماییم که اهداف و نیازهای گوناگون مطالعات شروع شده از اصول کتاب سنجی پوشش دهد.
- به منظور انطباق با تجزیه و تحلیل ادبیات اطلاعات سنجی، باید سیستم های بازیابی اطلاعات سنجی موجود استفاده شوند و بهبود یابند. بهتر است ذخیره و ثبت داده ها متناسب با ویژگی ها و احتیاجات اطلاعات سنجی و سیستم های بازیابی اطلاعات توسعه داده شوند تا در نتیجه، محدوده آماری تجزیه و تحلیل کمی گسترش یابد.
- از فناوری کپی شده جهت ایجاد یک پایگاه داده استفاده می شود. به منظور تجزیه و تحلیل ادبیات اطلاعات سنجی از برنامه های نرم افزاری مانند SCI-NATE استفاده شده است که توانایی اجرای فناوری کپی شده در راستای ایجاد پایگاه داده را دارند.

مقاله "کتاب سنجی روش ها و پژوهش های کتاب سنجی با کمک رایانه"^۳ در خصوص روش های جدید پژوهش های کتاب سنجی به ویژه "روش تحقیق کتاب سنجی با کمک رایانه" از دیدگاه روش شناسی، بحث نموده است. نویسندگان

¹ multi-index statistical analysis

² The New Trend of the Study on Bibliometrics, Computer-aided Bibliometric Study

³ Bibliometric Methods and Computer-aided Bibliometric Research

مقاله، نرم افزاری را در زمینه تجزیه و تحلیل کتاب سنجی به کمک رایانه توسعه دادند، مجموعه ای از داده های ثبت شده (رکوردها) را دوباره به کار گرفتند و تجزیه و تحلیل آماری را بر انواع داده ها از طریق C * Pro انجام داد که مبتنی بر تجزیه و تحلیل نظری با پشتیبانی از سیستم پایگاه داده اوراکل^۱ است. آنها همچنین تجزیه و تحلیل آماری را بر سری داده های چند وجهی ادبیات اطلاعات انجام داد، که تمام آنها بر اساس ۱۶۰۰۰ مقاله فیزیک منتشر شده توسط دانشمندان چین و چکیده های فیزیک (PA) در سال ۱۹۹۲-۱۹۹۴، با استفاده از نرم افزار خود برنامه ریزی شده^۲، بودند.

تمام تلاش های فوق الذکر، صرفاً روش های مورد استفاده و مورد تأیید در پژوهش های کتاب سنجی به کمک رایانه نیستند، بلکه آنها افشای اطلاعات کمی، توسعه خصیصه ها و حوزه های کلیدی توزیع قدرت کشور چین در حوزه علم فیزیک هستند که نتایج مفیدی به همراه داشته اند. به طور خلاصه، تأسیس (ایجاد) روش های تکامل یافته تجزیه و تحلیل کتاب سنجی به کمک کامپیوتر نشان می دهد که سیستم تحلیل تجزیه و تحلیل اطلاعات داخلی اساساً شکل گرفته است و در مسیر بهبود در آینده (نزدیک) قرار دارد.

۳- مطالعه وب سنجی

دو اصطلاح جدید یعنی "وب سنجی" و "سایبرمتریک" در سال های اخیر در صفحات وب و ادبیات مرتبط ظاهر شدند. با این حال هدف، اندازه گیری اطلاعات آنلاین یا اطلاعات کنترل شده توسط رایانه به جای "Net" یا "کامپیوتر" نیست. بنابراین می توان اصطلاحات فوق را به عنوان "اطلاعات آنلاین" ترجمه یا تأویل نمود. اطلاعات ادبیات فعلی بیانگر این است که اصطلاح "وب متریک" اولین بار توسط آلمیند^۳ در سال ۱۹۹۷ ارائه شد (Almind & Ingwersen, 1997).

در همان سال، آرماند^۴ و دیگران، ابتدا اصطلاح "وب متریک" را در مقاله ای تحت عنوان "تحلیل اطلاعات سنجی تحت شبکه جهانی وب" ابداع نمودند. آنها پیشنهاد داشتند که روش های مختلف اطلاعات سنجی می تواند به منظور انجام تجزیه و تحلیل کمی در شبکه جهانی وب استفاده گردند. برای اصطلاح مشابه دیگر، به عنوان مثال، بعد از این زمان، مجلات الکترونیکی سایبرمتریک یا مجامع دانشگاهی در اینترنت، نامگذاری شدند. این انجمن ها و مجلات عمدتاً توسط مرکز اطلاعات و اسناد علمی (CINDOC) اسپانیایی سازماندهی و منتشر می شدند.

تفسیرهای مختلفی از مفهوم "وب متریک" در خارج از کشور موجود است. برخی از پژوهشگران آن را به عنوان رشته علمی ای تعریف نموده اند که هدف آن تجزیه و تحلیل آماری ادبیات آنلاین است. دسته دیگر نیز، "وب متریک" را مطالعه ای در خصوص منابع متقابل آنلاین داده ها می دانند. بعلاوه برخی از پژوهشگران از منظر فضای مجازی رایانه

¹ Oracle database system

² self-programmed software

³ Almind

⁴ Armand

و نرم افزار کاربردی به وب سنجی نگریند. این دسته از پژوهشگران معتقدند که وب سنجی یک رشته علمی یا محوریت طراحی نرم افزار کامپیوتر است در حالی که چنین نیست.

اگر اهداف، روش ها، مطالب و موضوعات وب سنجی مد نظر قرار گیرند، پژوهشگران بر این باورند که این یک زیرشاخه در حال ظهور است که هدف آن ارائه شرح کمی، تجزیه و تحلیل آماری، ذخیره سازی، توزیع، انتقال، استناد متقابل، توسعه و استفاده از اطلاعات آنلاین از طریق روش های کمی مانند ریاضیات و آمار است. این زیرشاخه به منظور ارائه مشخصات کمی و قوانین ذاتی اطلاعات آنلاین طراحی شده است. به عنوان یک موضوع میان رشته ای، وب سنجی، شامل شبکه فناوری، مدیریت شبکه، مدیریت منابع اطلاعاتی و اطلاعات سنجی است.

این موضوع همچنین جهت گیری جدید و حوزه پژوهشی مهمی را در اطلاعات سنجی و در نتیجه چشم انداز برنامه گسترده این حوزه ارائه می دهد. هدف پایه آن است که مبنای کمی لازم به منظور ایجاد نظم و منطق توزیع اطلاعات آنلاین، تخصیص بهینه، استفاده مؤثر از منابع اطلاعاتی و استاندارد سازی مدیریت شبکه فراهم گردد. از این رو، مدیریت سازمانی و مدیریت اطلاعات شبکه ها می توانند به طور قابل توجهی بهبود یافته، در نتیجه منافع اقتصادی و اجتماعی آنها را بهینه سازند.

وب سنجی به سرعت، تحت تأثیر علم فعلی و شرایط فنی، شکل گرفته و توسعه یافته است. اول، اطلاعات آنلاین در حال رشد (شکوفایی) و ادبیات این حوزه، نه تنها شالوده و شرایط لازم را جهت ظهور وب سنجی را فراهم می آورد بلکه یک نیاز عملی فوری برای آن ایجاد می نماید. در نتیجه موجب شکل گیری و توسعه وب سنجی می گردد. دوم، تجزیه و تحلیل آماری و یافته های پژوهش های منتج شده از اطلاعات ادبیات آنلاین، پایه و اساس این رشته و تجربیات مربوطه را تشکیل می دهند.

در شصت و سومین کنفرانس بین المللی انجمن ها و مؤسسات کتابخانه ای^۱ (IFLA) که در سال ۱۹۹۷ برگزار شد، سه مقاله با تمرکز بر تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات آنلاین ارائه شدند. در این میان، مقاله "ویژگی قابلیت دسترسی اطلاعات در مورد شبکه جهانی وب"^۲ تی. او توسط ادوارد^۳ در مرکز کتابخانه رایانه ای ایالات متحده آنلاین در خصوص شاخص های آماری، انواع آمار و سایر مسائل مربوط به اطلاعات آنلاین بحث نمود. در دو مقاله دیگر، مسائل مربوط به خدمات اطلاع رسانی آنلاین در کتابخانه ها مورد بحث قرار دادند. در شصت و پنجمین کنفرانس IFLA که در سال ۱۹۹۹ در تایلند برگزار شد، تعدادی از مقاله ها نیز بر این موارد تمرکز داشتند. تمام آنچه بیان شد، نشان دهنده پیشرفت در این زمینه (محتوای تحلیل آماری اطلاعات آنلاین) بوده اند.

سوم، توسعه اطلاعات سنجی نیازهای عملی خاصی ایجاد کرده است. به طور حتم، با افزایش حجم اطلاعات آنلاین، هدف پژوهش و محدوده اطلاعات سنجی مقید و محدود به گسترش دنیای آنلاین شده است. این عوامل، نیاز عینی و روند اجتناب ناپذیری را جهت توسعه یک رشته را ایجاد نموده اند.

¹ International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA)

² Feature of the Accessible Information on the World Wide Web

³ T.O. Edward

چهارم، بهتر است (شیوه‌های) مدیریت شبکه تقویت و بهبود یابد. با افزایش محبوبیت شبکه‌ها، تقویت مدیریت شبکه به اولویت اصلی تبدیل شده است و شیوه‌های پیاده‌سازی مدیریت کمی، یکی از استراتژی‌های اصلی در راستای انجام این کار محسوب می‌گردند. یافته‌های پژوهش در وب سنجی ملزم به ارائه راهنمایی نظری و مبانی کمی به منظور مدیریت کمی و علمی شبکه هستند. همچنین نیاز عملی به مدیریت کمی شبکه نیز توسعه جامع وب سنجی را ترویج می‌دهد.

هدف اندازه‌گیری اطلاعات آنلاین عمدتاً شامل سه سطح یا سه مؤلفه است:

۱- اندازه‌گیری مستقیم اطلاعات آنلاین، از جمله اطلاعات دیجیتال، پیام متنی و اطلاعات چندرسانه‌ای، که متن، تصویر و صدا را در خود جای داده است. از مثال‌های دیگر در این حوزه می‌توان به اطلاعات در واحد بایت و اندازه‌گیری جریان اطلاعات اشاره داشت.

۲- اندازه‌گیری ادبیات آنلاین، اطلاعات آنها و همچنین سایر موارد مرتبط با اطلاعات مانند مجلات الکترونیکی آنلاین، پایان‌نامه‌ها، کتاب‌ها، گزارش‌ها، ساختار توزیع ادبیات، موضوع رشته، کلمات کلیدی، اطلاعات نویسنده و انتشار اطلاعاتی که شامل ادبیات دست اول، دوم و سوم می‌گردد.

۳- مشکلات اندازه‌گیری واحد ساختاری شبکه اطلاعات، مانند رشد اطلاعات سایت‌های شبکه، توزیع موضوعات، انتقال اطلاعات، استنادها و پیوندهای متقابل میان سایت‌ها می‌باشد. بنابراین، وب سنجی طیف گسترده‌ای از مشکلات را پوشش می‌دهد.

مشابه سیستم‌های کتاب سنجی و اطلاعات سنجی، یک سیستم وب سنجی متشکل از نظریه‌ها، روش‌ها و کاربردهای آن است. از این میان، "تئوری" اساس است، "روش" وسیله است و "کاربرد" هدف می‌باشد. این سه جنبه، مکمل یکدیگر هستند و هیچ‌یک از آنها نباید فراموش شوند (نباید از هیچ کدام از آنها صرف نظر کرد).

"نظریه" عمدتاً بر موضوعات بنیادی تمرکز می‌نماید که بهتر است در وب سنجی به آنها پرداخته شود. موضوع مستقل، مفاهیم جدید، شاخص‌ها و قوانین جدید، از جمله قوانین تمرکز و پراکندگی اطلاعات آنلاین، قوانین مرتبط با نویسنده، قوانین رشد و روند پیری فراوانی کلمه، قوانین استناد، اطلاعات چندرسانه‌ای، توضیح نظری و مدل‌های ریاضی در این دسته جای می‌گیرند.

"روش" به طور عمده بر اصول تمرکز می‌نماید که از جمله می‌توان به کاربرد و روش‌های عملیاتی استفاده از انواع مختلف روش‌های کمی مانند تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات ادبیات، تجزیه و تحلیل مدل ریاضی، تجزیه و تحلیل استنادی، تجزیه و تحلیل کتاب سنجی و تجزیه و تحلیل نظام مند اشاره داشت. اصلاحات لازم به منظور بهبود و تکمیل این روش‌ها نیز بخشی از روش‌ها محسوب می‌گردند.

از منظر "کاربرد"، بررسی کاربردهای مختلف روش‌ها در بخش‌های چند رشته‌ای و صنایع چند بخشی مانند سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه، مدیریت منابع اطلاعاتی، مدیریت شبکه، علوم، ارزشیابی علمی، مدیریت فناوری و پیش‌بینی نظریه، از جمله وظایف اصلی وب سنجی می‌باشند. بنابراین، ارزش وب سنجی می‌تواند به طور کامل مورد استفاده گرفته و در توسعه فناوری، اقتصاد و جامعه مشارکت داشته باشد.

۱.۲ مفهوم و ساختار سیستم اطلاعات سنجی

۱.۲.۱ هدف و اهمیت پژوهش های اطلاعات سنجی

اهداف پژوهش های اطلاعات سنجی، معرفی مفهوم کمیّت و روش های کمی، همچنین ارائه ساختار و قوانین تغییرات کمی در عناصر اطلاعاتی (از جمله اسناد، داده ها، موضوعات، اطلاعات و رویدادها) می باشند. بدین ترتیب، توسعه نظری علم، دقت علم اطلاعات و سایر رشته های مربوط به مدیریت اطلاعات و همچنین توسعه آنها در یک مرحله کمی، از اهداف این حوزه بیان می گردند.

علاوه بر این، پژوهش ها در حوزه اطلاعات سنجی، مبنای کمی جهت بهبود سیستم های اطلاعاتی و تحقق بخشیدن به سطح بالای کارایی مدیریت علمی را فراهم می آورد. در نتیجه به سیستم های ارتباطات اطلاعاتی کمک می نماید تا همواره در بهترین وضعیت خود قرار گیرند و تناقضات مبنایی در خدمات اطلاع رسانی را از طریق ارائه بهترین خدمات اطلاعاتی برطرف نمایند. در نتیجه، مدیریت اطلاعات می تواند در هنگام عبور از یک بحران اطلاعاتی، به پیشرفت بهتر علم و فناوری، اقتصاد و جامعه کمک نماید.

به طور کلی، بیشترین اهمیت پژوهش های اطلاعات سنجی به شرح زیر است: این پژوهش به جمع بندی تجربیات و قوانین مختلف از منظر نظری ادامه می دهد و "کار" اطلاعات را به "علم اطلاعات" تبدیل می گردد، بنابراین نظریه آن را بسیار گسترده و عمیق می سازد. به طور همزمان، چنین پژوهش هایی، تجارب و قوانین قدیمی را تحت شرایط اطلاعات جدید تأیید و اصلاح می کنند و کاربردهای جدید آنها را بررسی می نمایند. تمام تلاش ها موجب می گردند که علم اطلاعات، به طور قابل ملاحظه ای به علم تبدیل شود (به عنوان یک علم پذیرفته شود) و آن را قادر می سازد تا رهنمودهایی نظری در راستای فعالیت های عملی ارائه دهد.

اهمیت این پایان نامه در کاربرد آن است، در حالی که تئوری و روش اطلاعات سنجی در حوزه های مختلف به شرح زیر است:

۱- کاربرد جهت بهبود و غنی سازی پژوهش های نظری در علوم اطلاعات. بر اساس فعالیت های حوزه اطلاعات، "اطلاعات سنجی" اصول و روش هایی را در جمع آوری اطلاعات، آرایش و چیدمان اطلاعات، تجزیه و تحلیل اطلاعات و استفاده از اطلاعات نشان می دهد. در نتیجه شرایطی را به منظور مدیریت علمی و استاندارد فراهم آورده و ماهیت علمی تئوری پایه و مبنای علوم اطلاعات را به طور قابل توجهی بهبود می بخشد.

۲- کاربرد در مدیریت کتابخانه. استفاده از اطلاعات سنجی در کارهای کتابخانه ای می تواند به شناسایی نشریات کلیدی کمک نماید؛ میزان استفاده از کتاب ها و محتواهای مرجع را تعیین نماید؛ مبنای علمی را جهت خرید و ذخیره منطقی کتاب ها فراهم آورد؛ استفاده بهینه و نگهداری را تضمین نماید و دوره حفاظت از کتاب ها جهت بهینه سازی مجموعه ها اطمینان حاصل گردد.

یکپارچگی کتاب‌شناسی، چکیده و فهرست‌ها را جهت تدوین (شیوه‌های) بازبایی زبان گردآوری می‌نماید و جهت بهبود خدمات مرتبط با ادبیات دست دوم (ادبیات ثانویه)^۱، گردش منابع کتاب (تیراژ کتاب‌ها) و نسبت امتناع^۲ را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. کتابخانه‌ها به کمک اطلاعات سنجی قادرند تا بهترین نسخه را انتخاب نموده و یک طرح منطقی برای پایگاه داده کتابخانه ایجاد نمایند. پس از اختصاص نسبت اقتصادی از طریق تجزیه و تحلیل آماری، مقدار سفارش و مقدار رونوشت (کپی) تعیین می‌گردد و به طور منطقی، بودجه در راستای نرخ تیراژ کتاب استفاده می‌گردد. این اقدام، می‌تواند از طریق درک عادت‌ها، شیوه مطالعه و جست‌وجوی منابع، شرایط را جهت ارائه خدمات مؤثر و هدفمند برای خوانندگان فراهم آورد.

۳- کاربرد در تحلیل و پیش‌بینی اطلاعات. می‌توان روند توسعه یک موضوع یا فناوری خاص را با استفاده از اصول و روش‌های مبنایی اطلاعات سنجی و با پردازش و مرتب‌سازی داده‌های نظر سنجی، تحلیل نمود و آنها تخمین زد. به عنوان مثال تولید، توسعه، تمایز و نفوذ متقابل یک موضوع خاص را می‌توان با توجه به رابطه میان رشد، تعداد، محتوا، ایجاد ادبیات مربوطه و ارجاعات مرتبط تخمین زد.

بر این اساس می‌توان نتایج پژوهش‌های مروری (مرور ادبیات) و بررسی‌های میدانی ویژه (بررسی‌های میدانی تخصصی) را بدست آورد و توزیع موضوعی منابع اطلاعاتی و خصیصه‌های موضوعات را به راحتی تعیین نمود. تجزیه و تحلیل آمار اسناد همچنین به منظور تعیین توزیع اسناد مربوط به یک موضوع خاص و جهت درک ماهیت یک رشته مفید است. تجزیه و تحلیل فراوانی اسناد ادبیات^۳ (فراوانی اسناد ادبیات موضوعات) می‌تواند به درک تأثیر یک موضوع و اهمیت آن در کشورهای خاص کمک نماید. پژوهش‌ها پیرامون سرعت منسوخ شدن ادبیات به تعیین سرعت مربوط به توسعه موضوع، کمک می‌کند و می‌تواند شواهد مهمی در راستای مدیریت علم و فناوری فراهم آورد (Oliver, 1971). در این راستا می‌توان از پارامترهایی نظیر توزیع زمان اسناد^۴ (نقشه تاریخی^۵) و رابطه مبتنی بر پیوند میان اسنادها^۶ را جهت مطالعه تاریخی توسعه علمی استفاده نمود.

۴- برنامه جهت بازبایی اطلاعات. استفاده از اطلاعات سنجی در کار اطلاعاتی می‌تواند خصیصه‌های واحدهای اطلاعاتی مانند سرعت رشد، ضریب پیری (کهولت)، سال عمر ارزشمند^۷ (عمر مفید) و قوانین پراکندگی را نشان دهد. اطلاعات سنجی به منظور تعیین معقول بازبایی دوره‌ای مجلات در طی فرآیند بازبایی خودکار، جمع‌آوری داده‌ها^۸، نمایه تجمعی مجلات، مقدار و سطح دسترسی به اطلاعات مربوطه مفید خواهد بود. از نظر سهم در پژوهش‌های علمی، تجزیه و تحلیل اطلاعات سنجی می‌تواند به پژوهشگران کمک نماید تا تعداد فراوانی از منابع اطلاعاتی را بدست آورند، ارزش پیشینه ادبیات را درک نماید، منابع و رفتار ارجاعات آنها را شناسایی کنند، روندها و جهت‌های توسعه علم و فناوری را به موقع ردیابی نمایند و موضوعات پژوهش

¹ secondary literature service

ادبیان ثانویه شامل انواع انتشاراتی مانند کتاب‌های درسی، مقالات مجلات، نقد کتاب، تفسیر، دایره‌المعارف، سالنامه می‌باشد.

² refusing ratio

³ literature citation frequency

⁴ citation time distribution

⁵ historical map

⁶ net-like relationship among citations

⁷ valued year of life

⁸ data scraping

های علمی را انتخاب و تعیین نمایند (G. Liu et al., 2005). پژوهش‌ها پیرامون اطلاعات سنجی همچنین به میزان قابل توجهی در تعیین جذابیت و دقت یک موضوع خاص، نتایج پژوهش و تأثیر برخی روش‌های پژوهش کمک می‌کند. همچنین استفاده از روش تجزیه و تحلیل هم‌استنادی به طور مؤثر، دقت درصد بازیابی و فراخوانی را از طریق خوشه بندی استنادها بهبود می‌بخشد.

۵- کاربرد در ارزشیابی علمی. داده‌های اطلاعاتی در ارزشیابی کیفیت مقالات علمی، دستاوردهای علمی، پژوهش‌های علمی، کارآیی آنها و اعتبار نویسنده مفید هستند. آنها همچنین مبنای مهمی را در راستای برنامه ریزی و مدیریت پژوهش‌های علمی فراهم می‌آورند. در حال حاضر به عنوان یک مسئله مهم اجتماعی، ارزشیابی علمی استعدادها، مستلزم یک شاخص عینی مبتنی بر دستاوردهای علمی است که به طور کلی در مقالات ارائه می‌گردند. در این مورد، داده‌های اطلاعات سنجی نقش مهمی در مطالعات استعدادی دارند. از این رو ارزشیابی دانشگاه و ارزشیابی پژوهش‌های علمی اهمیت فراوانی دارند.

۶- کاربرد در سایر رشته‌های اجتماعی. همچنین اطلاعات سنجی می‌تواند در حوزه‌های تاریخ، جامعه‌شناسی و اقتصاد نیز مورد توجه قرار گیرد.

۱.۲.۲ هدف پژوهش‌های اطلاعات سنجی

مطالعات مرتبط عموماً در ادبیات کتاب سنجی و علم سنجی گنجانده شده‌اند. در اواسط دهه ۱۹۹۰، باکلند^۱ توضیحات جامعی از اطلاعات ارائه داد. وی نتیجه گرفت که اطلاعات می‌تواند سه معنی داشته باشند: اطلاعات به مثابه یک فرآیند (اطلاعات فرآیند)، اطلاعات به مثابه دانش (اطلاعات دانش) و اطلاعات به مثابه موضوعات.

اطلاعات به مثابه موضوعات، از مواردی همچون داده‌ها، متن، اسناد، موضوعات و رویدادها تشکیل شده‌اند. بنابراین ظاهراً مقاصد پژوهش‌های اطلاعات سنجی از مطالب کتاب سنجی و علم سنجی بیشتر است و اغلب بر "مقدار اطلاعات" به عنوان موضوعات (اشیا) تمرکز دارد. این اطلاعات از طریق محتوای خود از جمله پیام‌ها، داده‌ها، رویدادها، موضوعات، متن و اسناد، اهدافی را دربر می‌گیرند که هر دو نوع ارتباط رسمی و ارتباط غیر رسمی موضوعات (اشیا) را بیان می‌نماید. از منظر اطلاعات سنجی تعمیم یافته، بهتر است مقدار کمی فرآیندهای اطلاعات و دانش اطلاعات نیز در نظر گرفته شوند.

تاگن - ساتکلیف^۲ معتقد بود که تعریف و اندازه‌گیری اطلاعات که تا حدی در تئوری اطلاعات گنجانده شده بود، نیز به مطالب اطلاعات سنجی مربوط می‌گردد. بنابراین اطلاعات سنجی، طیف گسترده‌ای از موضوعات پژوهشی را در برمی‌گیرد.

¹ Buckland

² Tagne-Sutcliffe

۱.۲.۳ مفهوم اطلاعات سنجی

اطلاعات سنجی برای اولین بار از طریق اتو ناکه، جهت ترسیم برنامه های ریاضی در تمام حوزه های علوم اطلاعات ارائه گردید. پس از آن، اطلاعات سنجی به عنوان رشته ای تعریف شد که پدیده، روند و قانون اطلاعات را از طریق یک روش کمی، توصیف و مطالعه می نماید. این رشته، شاخه کمی از علم اطلاعات است که بر ترکیب ریاضیات، آمار و علوم اطلاعات شکل گرفته است.

بهتر است اطلاعات سنجی را از طریق "مفهوم گسترده" و "مفهوم محدود" درک نمود. مورد اول، عمدتاً در خصوص اندازه گیری اطلاعات عمومی بر اساس تئوری اطلاعات عمومی بنا شده است که به طور گسترده استفاده می گردد. اطلاعات، مواد، انرژی سه عنصر مبنایی جهان عینی به شمار می آیند. در این میان، این اطلاعات هرکدام که به عنوان ماهیت اساسی موضوعات (کارکرد آنها) محسوب می گردند. سیستمی که در آن اصطلاحاً از طریق اندام های حسی خود (منظور مسیرهای ارتباطی) با جهان خارج ارتباط برقرار می سازد تا عدم قطعیت ها را در یک سیستم از میان ببرند.

همانطور که شانون^۱ در مقاله خود با عنوان "یک تئوری ریاضیات ارتباطات"^۲ اشاره کرده است، اطلاعات دریافت شده توسط یک سیستم به رفع عدم اطمینان کمک می نمایند. بنابراین می توان نتیجه گرفت که اطلاعات، مشابه انرژی و مواد، قابل اندازه گیری هستند. به همین دلیل، وظیفه اصلی پژوهشگران (تیم پژوهشی حاضر) درک اصول، روش های کمی و همچنین تعیین استاندارد نسبی باشد.

اطلاعات به طور کلی از طریق درجه عدم اطمینان^۳ یک سیستم در محافل اطلاعات سنجی اندازه گیری می شوند. سه دانشمند آمریکایی به نام های شانون، وینر و فیشر^۴ تقریباً به طور همزمان، مفهوم پایه ای اطلاعات را به عنوان یک واحد معرفی نمودند و به نتیجه مشابه دست یافتند. به طور خاص، وینر مفهوم اطلاعات سنجی را گسترش داد و در مقالات "سایبرنتیک" و "استفاده انسانی از انسان ها"^۵، به ترتیب در سال های ۱۹۴۸ و ۱۹۵۰، فرمول تعریف و محاسبه مقدار اطلاعات را ارائه داد. فیشر نیز مشکلات اندازه گیری اطلاعات را از منظر نظریه آماری کلاسیک مطالعه نمود.

شانون دستاوردهای خود را در اثر مشهور خود را "نظریه ریاضی ارتباطات"^۶ در سال ۱۹۴۸ و "ارتباطات در حضور سر و صدا"^۷ در ۱۹۴۹ به طور مفصل ارائه داد. او با در نظر گرفتن خصیصه های مشترک انتزاعی سیگنال های مختلف در انواع سیستم های اطلاعاتی و پس از حذف محتوای خاص به عنوان یک رویداد تصادفی، اقدام به توصیف اطلاعات از منظر کمیّت نمود. شانون در ادامه پژوهش ها در خصوص دستور زبان و انتقال مفاهیم، "تئوری ارتباطات یکپارچه"^۸ را ارائه نمود.

¹ Shannon

² A Mathematical Theory of Communication,"

³ uncertainty degree

⁴ Shannon, Wiener, and Fischer

⁵ the Human Use of Human Beings

⁶ A Mathematical Theory of Communication

⁷ Communication in the Presence of Noise

⁸ Unified communication theory

این تئوری به حل مشکلات استفاده از کانال های مختلف جهت انتقال اطلاعات یکسان و یا انتقال اطلاعات گوناگون از طریق یک کانال واحد، کمک نمود. وی همچنین فرمول های ریاضی را برای محتوای اطلاعات ارائه داد و آنها را به عنوان "میزان عدم اطمینان رفع شده (حفظ عدم اطمینان)" تعریف نمود. بنابراین، نظریه اطلاعات به عنوان یک رشته مستقل تأسیس گردید.

ما به طور کلی، نظریه اطلاعات را به عنوان یک رشته در نظر می گیریم که هدف آن، مطالعه اندازه گیری، انتقال و تغییر قوانین با استفاده از محتوا و روش های آماری ریاضی است. با توجه به اینکه نظریه اطلاعات که توسط شانون^۱ ارائه شد عمدتاً بر اطلاعات آماری در حوزه ارتباطات متمرکز است، محدودیت های اجتناب ناپذیر مختلفی در حل معنانشناسی، سودمندی و ابهام اطلاعات، در مفهوم وسیع اطلاعات وجود دارد. (به عبارت دیگر اطلاعات مد نظر شانون همان اطلاعات بدست آمده از طریق آمار هستند). خبر خوب این است که توسعه سریع فناوری اطلاعات و گسترش پژوهش ها در حوزه اطلاعات، منجر به ظهور روند بازگشت به وحدت اطلاعات، از نظر کمیّت و کیفیت، نحو و معنانشناسی، انتقال و استفاده در پژوهش های آن شده است.

به عنوان مثال، کارناپ^۲ در سال ۱۹۶۴ مشکلات اطلاعات معنانشناسی را مطرح نمود. چاد^۳ مقالات خود را "مجموعه های فازی" در سال ۱۹۶۵ و "ارتباطات: الگوریتم فازی" در سال ۱۹۶۸ منتشر نمود که در آنها پیشنهاد داد که ریاضیات فازی می توان به منظور پردازش اطلاعات استفاده نمود. نظریه اطلاعات بر اساس مجموعه های فازی، می تواند به طور مستقیم، اطلاعات معنایی را منعکس سازد. بلیز و گایاسو^۴ نیز برای اولین بار در ۱۹۶۸ با در نظر گرفتن کمیّت و کیفیت اطلاعات یعنی مطلوبیت (کاربرد) اطلاعات، اندازه گیری یکپارچه کمیّت و کیفیت اطلاعات را ارائه دادند.

شارما^۵ نیز مفهوم "کیفیت کمیّت" را به "اطلاعات مؤثر تعمیم یافته"^۶ در سال ۱۹۷۸ تعمیم داد. تمام مطالعات و تحولات فوق الذکر، به غلبه بر محدودیت های نظریه اطلاعات شانون (مفهوم محدود تئوری اطلاعات) کمک می نمایند، در نتیجه منجر به شکل گیری و تعمیم نظریه اطلاعات می گردند. پیشرفت و تعمیم نظریه اطلاعات عمومی، پشتیبانی نظری لازم و روش های اندازه گیری خاص به منظور ارتقای توسعه مداوم اطلاعات سنجی تعمیم یافته ارائه می دهد. اصطلاح "اطلاعات سنجی ویژه"^۷ نوعی اطلاعات سنجی عمومی است که عمدتاً به منظور مطالعه اندازه گیری اطلاعات (یا اسناد) استفاده می گردد. محتوای اصلی، مواردی همچون، تجزیه و تحلیل و مقابله با تناقضات فرآیند اطلاعات با استفاده از ریاضیات و آمار، مطالعه خصیصه های پویا از نظر کمی و تعیین قانون ذاتی دربرمی گیرد.

ارتباطات یکپارچه (UC) به همگرایی حالت های مختلف ارتباطی اشاره دارد. تلفن صوتی، ایمیل، پیام رسانی فوری (IM)، کنفرانس ویدیویی و غیره که توسط کارکنان شرکت و یا به طور کلی افراد مختلف استفاده می شوند.

¹ Shannon

² Carnap

³ Chad

⁴ Belize and Gaiasu

⁵ Sharma

⁶ generalized effective information

⁷ special informetrics

در طول مطالعه اطلاعات سنجی، مجموعه ای از مفاهیم علمی مبتنی بر کمیت (کمیت محور)، شاخص های واحد و واحدهای کمیت اطلاعات در نظر گرفته می شوند. همچنین بهتر است رویکردهای کمی جدید که هم جهت با ماهیت اطلاعات هستند، به منظور توصیف پدیده، روند و قوانین اطلاعات ایجاد گردند. ما دانشمندان چینی در این حوزه به پیشرفتی نرسیدیم و مشکلات نیز در محافل دانشگاهی خارجی حل نشده است. بنابراین اگر تنها اندازه گیری ادبیات در سطح فیزیکی انجام شود یا صرفاً اندازه گیری ادبیات حوزه ای اطلاعات بر اساس محتوای ادبیات و یا یک روش اندازه گیری غیر مستقیم در سطح دستور زبان صورت گیرد، بی تردید خطا رخ می دهد. در نتیجه، تصویب (نتیجه) نهایی جهت اندازه گیری اطلاعات، به سطح موفقیت پژوهشی در نظریه اطلاعات عمومی و فناوری اطلاعات بستگی دارند، همچنین نیاز است تا پژوهشگران داخلی و خارجی تلاش های موجدانه ای در این خصوص انجام دهند.

۱.۲.۴ ساختار محتوایی اطلاعات سنجی

ساختار محتوایی اطلاعات سنجی، به معنای ساختار اطلاعات سنجی است که شامل تئوری، روش و کاربرد آن می باشد و هفت جنبه زیر را دربر می گیرد:

- ۱- بحث پیرامون چندین سؤال مبنایی مانند توصیف ریاضی مفهوم اطلاعات، رابطه موضوع پژوهش، محتوا و زمینه با موضوعات وابسته، همراه با شکل گیری و توسعه آن.
- ۲- اندازه گیری اساسی اطلاعات از طریق ایجاد مجموعه ای از شاخص ها مانند محتوای اطلاعات، همراه با بحث در خصوص مفاهیم اندازه گیری مانند واحد بیت، واحد محتوا، آنتروپی اطلاعات، حوزه اطلاعات و پتانسیل اطلاعات.
- ۳- مطالعه قوانین اساسی از جمله قانون بردفورد^۱، قانون زیپف^۲ و قانون لوتکا^۳.
- ۴- مطالعه مدل های جریان اطلاعات مانند مدل سازی و ارزیابی رشد ادبیات، کهنه شدن (منسوخ شدن)، پراکندگی و توزیع منابع
- ۵- بحث پیرامون یک سری روش های کمی مانند رتبه بندی فراوانی (تناوب)، دیدگاه لگاریتمی، استفاده از ریاضیات فازی، نظریه اطلاعات، نظریه مجموعه ها و ارزشیابی کمی نرخ استفاده از اطلاعات
- ۶- مطالعه از جنبه پیاده سازی خودکار روش ها و ابزارها، به ویژه پیاده سازی رایانه ای خوشه بندی (خوشه بندی به کمک رایانه)، تحلیل همبستگی، پایگاه استنادی، سیستم اطلاعات مدیریت اندازه گیری و آمار فراوانی کلمه.
- ۷- کاربرد در حوزه کتابداری و خدمات اطلاعاتی، بازیابی اطلاعات، مدیریت منابع اطلاعات، تحلیل و پیش بینی اطلاعات، مطالعه علمی و ارزشیابی علمی.

¹ Bradford's law

² Zipf's law

³ Lotka's law

۱.۳ ابزار و روش ها در پژوهش های اطلاعات سنجی

۱.۳.۱ منابع داده برای اطلاعات سنجی

منابع اطلاعاتی سنجی با توجه به زمان متفاوت هستند. "۱۰ منبع اطلاعاتی عالی" و منابع جدید مانند داده ها بر روی دیسکت و داده های بر روی شبکه (داده های ذخیره بر دیسکت و داده های مبتنی بر شبکه) در این مقاله ارائه شده اند:

۱- **کتاب علم و فناوری**. این دسته، به منبعی از اطلاعات اشاره دارد که به طور نظام مند در خصوص دانش یا موضوع خاصی بحث می نماید یا شامل مونوگراف ها، مقالات، کتاب های درسی، دایره المعارف ها، فرهنگ نامه ها و کتاب های راهنما است. معرفی آنها با توجه به دستاوردها، ایده ها و فناوری های جدید به دلیل چرخه انتشار طولانی تر، به سرعت ارائه نشریه علمی نیست.

۲- **نشریه فناوری**. که نشریه دوره ای نیز نامیده می شود، یک شیوه انتشار مداوم منظم یا نامنظم از ادبیات است که نوعاً با همان نام، منتشر می شود. تعداد نشریه (تعداد مجلدها) آن با توجه به سری زمانی تنظیم می گردد که به تعدادی دوره تقسیم می شود. چرخه انتشار کوتاه تر، انتشار سریع را امکان پذیر می سازد و دستاوردها و سطح آنها، در حوزه های مختلف به خوبی منعکس می گردند زیرا تنوع فراوانی دارند. استفاده از یک نشریه فناوری به عنوان مرجع در بدست آوردن اطلاعات دست اول، درک پیشرفت وضعیت و تفکر گسترده از ارزش قابل توجهی برخوردار است. انواع شیوه های پوشش داده شده به شرح زیر می باشند:

الف) دانشگاهی و فنی، به عنوان مؤلفه های اصلی نشریات علمی فناوری، مانند مجلات دوره ای، سالانه ها، پژوهشنامه ها، معاملات (شرح مذاکرات)، اقدامات، بررسی ها و پیشرفت ها / تکامل.

ب) پژوهشنامه ها از جمله مکاتبه ها و نامه ها، مجلات خبری مانند اخبار و خبرنامه ها.

ج) داده های مجلات از جمله داده ها و رویدادها.

۳- **گزارش فناوری**. نوعی ادبیات است که نتایج یا پیشرفت پژوهش را گزارش یا ثبت می گردد. این منابع اطلاعاتی، اشکال مختلفی دارند. گزارش ها، یادداشت های فنی، تفاهم نامه ها، مقالات، پژوهشنامه، ترجمه های فنی و نشریات تخصصی، گزارش اولیه، گزارش پیشرفت، گزارش موقت و گزارش نهایی با توجه به شرایط پیشرفت آنها در این دسته قرار می گیرند. از نمونه های معروف این منابع اطلاعاتی می توان به گزارش سند¹ ASTIA، گزارش ناسا² و گزارش³ PB اشاره نمود.

۴- **ادبیات کنفرانسی**. به آسنادی از کنفرانس های دانشگاهی اشاره دارد که روند پیشرفت علم و فناوری را منعکس می نمایند. این خصیصه (انعکاس روند پیشرفت علم و فناوری) با یک فاصله کوتاه در ارائه آخرین دستاوردها مشخص می گردد و محتوای آن نسبت به نشریات دوره ای، دارای بلوغ کمتری است. (به عبارت دیگر، کنفرانس ها روند پیشرفت علم و فناوری را منعکس می نمایند که در فاصله زمانی اندکی از ارائه آن دستاوردها، صورت می گیرد. به همین دلیل، محتوای کنفرانس ها نسبت به نشریات دوره ای، دارای بلوغ کمتری است)

¹ Armed Services Technical Information Agency

² The National Aeronautics and Space Administration

³ Publication Board

به طور کلی کنفرانس‌ها می‌توانند کنفرانس‌های بین‌المللی، سراسری و منطقه‌ای باشند. کنفرانس‌ها و ادبیات کنفرانسی انواع متفاوتی را دربرمی‌گیرند، به طور مثال، کنفرانس‌ها شامل جلسه، هم‌اندیشی، مقاله و تعاملاتی مانند ادامه "هم‌اندیشی بندرگاه گلد هاربر در موضوع بیولوژی کمی"^۱ و پروفایل ویژه فدراسیون انجمن‌های بیوشیمی اروپا، مثال‌هایی از این منابع اطلاعاتی هستند.

۵- اسناد ثبت اختراع. در کشورهایی که سیستم ثبت اختراعات اجرا می‌شود، تمامی افراد و مؤسسات داخلی یا خارجی می‌توانند فرم درخواست اختراعات را تکمیل نموده و به اداره ثبت اختراعات داخلی یا خارجی ارائه دهند. پس از آن، دفتر ثبت اختراع مراحل عملیاتی و کاربردی این ثبت اختراع را پیگیری می‌نماید. این مؤسسه در صورت گذراندن مراحل ثبت حق اختراعات، از اختراع افراد و مؤسسات، برای مدت زمان معینی حمایت خواهند نمود. چنین فناوری محافظت شده قانونی، همان چیزی است که آن را حق ثبت اختراع می‌نامند. حق ثبت اختراع، کاربرد گسترده‌ای در زمینه فعالیت‌های صنعتی و موارد مرتبط با آن دارد. با توجه به سطح فنی و کاربردهای آنها می‌توان انواع پتنت را به ثبت اختراع^۲، یوتیلیتی پتنت^۳ (حق اختراع کاربرد) و طرح اختراع^۴ طبقه‌بندی نمود. لازم به ذکر است که قانون ثبت اختراعات جمهوری خلق چین از اول آوریل ۱۹۸۵ به اجرا درآمده است.

۶- ادبیات استاندارد. استاندارد سازی به طور عمده در سه جنبه منعکس می‌گردد: (۱) استاندارد سازی محصول، که به محصولی اطلاق می‌شود که کیفیت آن با الزامات فنی مطابقت دارد. (۲) مشخصات و رتبه بندی محصول، که نشان می‌دهد محصولات باید به گونه طراحی شوند تا طیف وسیعی از نیازها را با حداقل تغییرات برآورده نمایند و (۳) تعمیم اجزا، به عنوان مثال اجزای همان نوع مدل، به ویژه قطعات آسیب پذیر، باید حداکثر قابلیت تعویض عمومی را داشته باشند.

ادبیات استاندارد، معمولاً دستاوردهای استانداردی هستند که از طریق مجوز قانونی (مجاز) اعطا می‌گردند و یا در قالب اسناد مشخص یا واحد اصلی (ثابت فیزیکی) به صورت یک فرم مشخص ارائه می‌گردند.

۷- پایان نامه تحصیلات تکمیلی. این منابع شامل مقالاتی هستند که به منظور ارزیابی مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری ارائه شده‌اند. این منابع اطلاعاتی به طور طبیعی، ماهیت علمی دارند، به نوعی ارزش، ارجاع می‌دهند و یا نتایج پژوهش‌های اصلی را بررسی می‌نمایند. رساله‌ها، عموماً به طور جداگانه منتشر نمی‌شوند و مقالات را در نشریات حرفه‌ای مرتبط با حوزه پژوهشی خود ارائه می‌دهند.

۸- اطلاعات محصول. به یک نمونه محصول مانند مشخصات محصول اشاره دارد. اطلاعات مفید محصول، محتوای غنی دارند که از جمله می‌توان به مشخصات محصول، ویژگی‌ها، شماره ثبت اختراع و انواع اطلاعات مفید درخصوص تولید آنها اشاره داشت.

۹- پرونده فنی. این منابع به اسناد فنی اطلاق می‌گردد که دارای اجزای مهندسی خاصی هستند که در فرآیندهای تولید، ساخت و فعالیت‌های فنی انجام شده توسط بخش فناوری شکل می‌گیرند.

1 Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology

2 invention patent

3 Utility patent

رایج‌ترین نوع پتنت، برای محافظت از اختراعات و دستاوردهای فنی متنوعی بکار گرفته می‌شود

4 Design patent

۱۰- **روزنامه علم و فناوری** . ادبیات علم و فناوری که در یک روزنامه منتشر شده است که عمدتاً به گزارش اخبار مربوط به فناوری اشاره دارد. روزنامه ها مقدار فراوانی از اطلاعات را به موقع گزارش می نمایند، بنابراین خوانندگان (مطالعه کنندگان تولیدات علمی) را قادر می سازند تا اخبار مهم علمی و فناوری را بدست آورند. ستون های مربوط به فناوری در روزنامه ها، به عنوان پنجره یا دریچه ای عمل می نمایند تا بتوان به وسیله ای آنها از آخرین روندهای داخلی و خارجی مطلع شد.

۱۱- **داده ها ذخیره شده بر روی لوح فشرده**. مقدار فراوانی داده سازماندهی شده و در لوح های فشرده (سی دی) ذخیره می گردند. بسیاری از بانک های اطلاعاتی فهرست و نمایه های استنادها مانند CSCI، CSSCI و CSTPC در چین و SCI-E نمایه مهندسی (EI) در خارج از کشور را بر لوح فشرده ایجاد نموده اند. تمام داده های فوق الذکر، به منظور انجام بازیابی اطلاعات و ارزشیابی پژوهش های علمی از اهمیت بالایی برخوردار هستند.

۱۲- **شبکه داده ها**. با توسعه شبکه ها، مقدار فزاینده ای از داده ها در اینترنت ذخیره کرده و آنها را در قالب های گوناگون ارائه می دهند. موتورهای جستجو مانند آلتا ویستا^۱ و گوگل به عنوان ابزاری قدرتمند جهت ایجاد امکان بروزرسانی به موقع و جستجوی آسان داده ها، خدمات خود را ارائه می دهند. همان طور که مشخص است، داده ها را می توان با توجه به نمود محتوای آنها به داده های دیجیتال، متنی، صوتی، گرافیکی و چندرسانه ای طبقه بندی نمود. سپس انواع داده ها در پایگاه های داده ی فوق، ذخیره نمود. در کشور چین نیز شبکه هایی مانند وانگ فانگ^۲، دیتا وی. آی. پی^۳، شبکه های CNKI^۴ دانشگاه چینخوا، نمایه استنادی علوم اجتماعی چین^۵ CSSCI، استنادها و مقالات علمی و فناوری چین^۶ CSTPC و نمایه استنادی علوم^۷ SCI نیز داده های تضمین شده و خدماتی را در راستای اندازه گیری و ارزشیابی داده ها ارائه می دهند.

۱.۳.۲ ابزار و نرم افزار کاربردی اطلاعات سنجی

مطالعات در اطلاعات سنجی عمدتاً به ابزار نمایه سازی داخلی و خارجی متکی هستند در حالی که نرم افزار کاربردی عمدتاً بر ابزارهای ریاضی و آماری تمرکز دارند. این ابزارها و نرم افزارها به منظور جلب توجه پژوهشگران و استفاده کامل از آنها در مطالعات بعدی به شرح زیر معرفی می گردند:

الف) ابزارهای اطلاعات سنجی

الف- ۱) نمایه SCI

¹ Alta Vista

² Wanfang Data

³ VIP Data

⁴ China National Knowledge Infrastructure | زیرساخت دانش ملی چین

⁵ Chinese Social Sciences Citation Index

⁶ Chinese Scientific and Technical Papers and Citations

⁷ science citation index

SCI یک نمایه استنادی است که در ابتدا توسط مؤسسه اطلاعات علمی (ISI) معرفی شد که مجموعه ای از نویسندگان، عناوین، مجلات منبع، خلاصه و کلمات کلیدی برای ادبیات علمی تولید شده است. این نمایه کمک می کند تا ارزش علمی ادبیات را از منظر استناد ارزشیابی نموده و یک شبکه ارجاعات از موضوعات پژوهشی، به سرعت و به آسانی ایجاد گردد.

از زمان اولین انتشار این نمایه در سال ۱۹۶۱، SCI از حالت چاپی (پرینت شده) به صورت یک سیستم بازیابی چند رشته ای و جامع با ویژگی های الکترونیکی، شبکه ای و یکپارچه تبدیل شده است. SCI به دو نوع تقسیم می گردد. یک نوع آن بیش از ۳۸۰۰ نوع چاپ و لوح فشرده (SCI CDE) و SCI-E را در بر می گیرد. نسخه گسترده تر نیز، بیش از ۶۰۰۰ مجله برتر و مهم حوزه های علمی را پوشش می دهد. این نمایه به صورت آنلاین از طریق بستر خدمات بین المللی آنلاین و اینترنت در دسترس قرار دارد. علاوه بر این، بیش از ۱۵۰ رشته در SCI گنجانده شده اند که بیشتر در علوم کشاورزی، زیست شناسی و علوم محیطی، فناوری مهندسی و علوم کاربردی، پزشکی و علوم زیستی، فیزیک و شیمی و علوم رفتاری تمرکز دارند.

الف - ۲) نمایه استنادی علوم اجتماعی (SSCI)

SSCI یک نمایه استنادی محصول میان رشته ای است که توسط مؤسسه اطلاعات علمی از SCI تولید شده است. این نمایه، تجزیه و تحلیل آماری را در خصوص مقالات علوم اجتماعی جمع آوری شده از کشورها و مناطق مختلف، انجام می دهد. این پایگاه استنادی ۱۷۰۰ مجله معتبر علوم اجتماعی در سراسر جهان را در بیش از ۵۵ رشته از جمله انسان شناسی، حقوق، اقتصاد، تاریخ، جغرافیا و روانشناسی تحت پوشش قرار می دهد. انواع مجموعه ادبیات شامل مقالات پژوهشی، بررسی ها (مقالات مروری)، بحث ها، سرمقاله ها، زندگینامه ها و نامه ها در این نمایه قرار دارند.

الف - ۳) نمایه استناد به هنر و علوم انسانی (A & HCI)

A & HCI یک پایگاه داده جامع مجله های علوم و علوم انسانی با نمایه سازی بیش از ۱۱۰۰ مجله تولید شده توسط ISI است و رشته های زبان، ادبیات، فلسفه، مطالعات آسیایی، تاریخ و هنر تحت پوشش قرار می دهند.

الف - ۴) نمایه های علوم پایه (ESI)

ESI یک ابزار تجزیه و تحلیل و ارزشیابی پایه جهت اندازه گیری عملکرد علمی و ردیابی روند توسعه محسوب می گردد. بودجه آن از سال ۲۰۰۱ توسط ISI تأمین می شود. همچنین نمایه ESI به عنوان یک پایگاه داده تجزیه و تحلیل اطلاعات سنجی که بیش از ۱۰ میلیون رکورد (موارد ثبت شده) کتاب شناختی از ۸۵۰۰ مجله دانشگاهی در سراسر جهان پوشش می دهد، توسط SCI براساس ISI، SSCI و A & HCI جمع آوری شده است. این نمایه از طریق وب او ساینس^۱ به عنوان بخش مهمی از بستر خدمات سرویس یکپارچه سازی شبکه ISI در دسترس کاربران قرار دارد. ESI با در نظر گرفتن "شاخص های مقالات نمایه شده"، "استناد به مقالات" و "متوسط استناد به ازای هر مقاله" به تجزیه و تحلیل آماری و مرتب سازی کشورها، مؤسسات پژوهشی، مجلات، مقالات و دانشمندان در ۲۲ حوزه تخصصی از منظر تجزیه و تحلیل استنادی می پردازد.

¹ ISI Web of Science

کاربران می توانند به وضوح از نفوذ و توسعه فعالیت های دانشمندان در حوزه های موضوعی خاص، مؤسسات پژوهشی (دانشگاه ها)، کشورها (شهرها) و مجلات دانشگاهی آگاه شوند. گاهی کاربران از پایگاه داده به منظور شناسایی کشفیات اصلی علمی، انجام مطالعات ارزیابی عملکرد، علوم برتر، پیگیری روند توسعه علم، استفاده می نمایند. ESI همچنین به منظور تجزیه و تحلیل نظام مند و دقیق ادبیات دانشگاهی بین المللی در دسترس است. به عنوان بخشی از ISI Web of Knowledge، نمایه ESI یک بستر پژوهشی تحقیق و تجزیه و تحلیل پویا، یکپارچه و تحت وب را برای پژوهش های علمی فراهم می آورد.

الف - (۵) نمایه EI¹

نمایه EI در سال ۱۸۸۴ تأسیس گردید. نمایه EI یک ابزار جست و جوی جامع به شمار می آید که در علوم فنی و مهندسی تخصص دارد و توسط انجمن اطلاعات مهندسی آمریکا^۲ منتشر شده است. با انتخاب بیش از ۲۰۰۰ نوع مجله فنی و مهندسی در سراسر جهان، ادبیات ثبت شده تقریباً تمام عرصه های مهندسی و فناوری از جمله برق قدرت، الکترونیک، الکتروتکنیک، کنترل خودکار، معدن، فناوری فلز، ساخت ماشین آلات، ساخت و ساز و حفاظت آب را دربر می گیرد. نمایه EI منبعی جامع، گسترده با پوشش جغرافیایی مناسب است که گزارش های فراوان و با کیفیت و اعتبار بالا ارائه می دهد. بیش از ۳۵۰۰ نوع مجله علمی و فنی و ۱۰۰۰ نوع مقاله کنفرانسی، مقالات، سخنرانی های دانشگاهی، کتاب های علوم و فنون، قوانین و استانداردها و سایر نشریات از سراسر جهان در گزارش سالانه ۵۰۰۰۰۰ در نمایه EI قرار دارند. نسخه های منتشر شده شامل EI کامپندکس وی^۳، EI کامپندکس^۴، EI میکروفیلیم^۵ و نسخه های چاپی (شامل نسخه های سالانه و ماهانه) است.

الف - (۶) نمایه مقالات علمی و فنی^۶ (ISTP)

نمایه ISTP در سال ۱۹۷۸ تأسیس شد و توسط انجمن اطلاعات علمی آمریکا ویرایش و منتشر گردید. این نمایه مقالات کنفرانس از علوم زیستی، علوم فیزیکی و شیمیایی، کشاورزی، علوم زیست شناختی و زیست محیطی، مهندسی و علوم را در بر می گیرد که حدود ۳۵٪ ادبیات حوزه های فوق می باشند.

الف - (۷) نمایه CCSI

نمایه CCSI توسط کتابخانه علوم ملی از آکادمی علوم چین توسعه یافته است. این نمایه ۶۶۹ نوع مورد از مهمترین مجلات علمی منتشر شده در چین را در حوزه های مختلف علمی از جمله ریاضیات، فیزیک، شیمی، فضاوردی، جغرافیا، زیست شناسی، کشاورزی، پزشکی، فناوری و مهندسی پوشش می دهد. همچنین، تقریباً ۲،۲۰،۰۰۰ استناد از دانشمندان چین را در گزارش سالانه ادبیات (حدود ۷۱۰،۰۰۰) را پوشش می دهد. شیوه انتشار فعلی آن شامل نسخه چاپی و نسخه لوح فشرده است.

¹ Engineering Index

² American Engineering Information

³ CompendexWe

⁴ Compendex

⁵ EI Microfilm

⁶ Index to Scientific and Technical Proceedings

الف - ۸) نمایه CSTPC

نمایه CSTPC توسط مؤسسه اطلاعات علمی و فناوری چین^۱ (ISTIC) توسعه یافته است. بیش از ۱۶۰۰ نوع مجله اصلی علوم و فناوری چینی را در رشته های مختلف علوم طبیعی پوشش می دهد. این پایگاه داده، نتایج بازیابی اسناد و نتایج تجزیه و تحلیل آماری را ترکیب می نماید. یافتن مقالات علمی مهم منتشر شده در چین، تعیین تجزیه و تحلیل آماری و رتبه بندی نتایج مقالات علمی چینی در طول سال ها و شفاف سازی جزئیات (تصریح جزئیات) انتشارات از مناطق مختلف، بخش ها، واحدها، نویسندگان و رشته ها از جمله کارکردهای دیگر نمایه CSTPC می باشند.

الف - ۹) نمایه CSSCI

نمایه CSSCI توسط دانشگاه نانجینگ و دانشگاه علم و صنعت هنگ کنگ تولید شده است و اطلاعات فراوانی را در رشته های مختلف در حوزه علوم اجتماعی فراهم می نماید (Su, 2000). این نمایه از طریق سیستم های فرعی تجزیه و تحلیل آماری، از جمله آمار منتشر شده توسط نویسندگان، آمار منتشر شده توسط مؤسسات، آمارهای منطقه ای، اسناد صادر شده از آمار رشته ها و کتاب ها، آمار منتشر شده در روزنامه، آمار ناشران، آمارهای استناد شده توسط نویسندگان و مقاله استناد شده را ترکیب می نماید. هر نوع از گزارش های آماری فوق را می توان با توجه به رشته مورد نظر در علوم اجتماعی، به صورت جداگانه انجام داد.

الف - ۱۰) پایگاه داده متن کامل و گزارش استناد مجلات در چین

این پایگاه داده در حال حاضر با جمع آوری ۸۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰ متن کامل اسناد، بیش از ۱۵ میلیون عنوان، ۹ زیرمجموعه و ۱۲۶ پایگاه داده ادبیات موضوعی را دربردارد که بزرگترین پایگاه داده متن کامل نشریات چینی در سراسر جهان محسوب می گردد. مجموعه فوق، دارای ۶۱۰۰ مجله اصلی و مجله حرفه ای با متن کامل است که شامل فناوری A (علوم پایه)، فناوری B (شیمی انرژی و مواد)، پلی تکنیک C (فناوری صنعتی)، کشاورزی، پزشکی و بهداشت، تاریخ و فلسفه، اقتصاد، سیاست و قانون، آموزش و علوم اجتماعی، فناوری الکترونیکی و علوم اطلاعات است.

ب) نرم افزار (برنامه) کاربردی اطلاعات سنجی

ب - ۱) نرم افزار مطلب (MATLAB)

با توسعه Mathworks مجموعه ای از محاسبات، تجسم گرافیکی و ویرایش توابع به زبانی قدرتمند، با کارکرد و توسعه آسان ایجاد گردید. هم اکنون، MATLAB به یکی از برترین نرم افزارهای کاربردی ریاضی شناخته شده در سطح بین المللی تبدیل شده است. این سیستم قدرتمند شامل محتویات اصلی (سیستم زبان، محیط توسعه، سیستم گرافیکی، کتابخانه ریاضی و رابط های برنامه نویسی) و جعبه ابزار کمکی (محاسبات نمادین، پردازش تصویر، بهینه سازی، آمار و جعبه ابزار کنترل) است. در این پژوهش (کتاب پیش رو) از نسخه جدید MATLAB6 استفاده می گردد.

¹ Institute of Scientific and Technical Information of China (ISTIC)

² Matrix Laboratory

ب - ۲) سیستم تحلیل آماری^۱ (SAS)

برنامه SAS در اصل توسط دو دانشجوی کارشناسی ارشد در ایالت کارولینای شمالی ساخته شد و این شرکت در سال ۱۹۷۶ تاسیس گردید. SAS قابلیت های جامعی دارد که شامل دسترسی به داده ها، مدیریت داده ها و تجزیه و تحلیل آنها می باشد و به عنوان نرم افزاری استاندارد جهت آمار و تجزیه و تحلیل داده ها در عرصه ی بین المللی شناخته شده است. SAS یک سیستم نرم افزاری است که ساختار ترکیبی با بیش از ۳۰ ماژول کاربردی دارد. SAS که به زبان اسمبلی نوشته شده است که معمولاً به برنامه نویسی و سطح آمار حرفه ای نیاز دارد. بنابراین ممکن است استفاده از آن برای افراد غیر حرفه ای دشوار باشد. SAS 9.2 جدیدترین نسخه است.

ب - ۳) بسته آماری برای علوم اجتماعی (SPSS)

برنامه های SPSS، SAS و Biomedical مهمترین بسته های نرم افزاری آماری در سراسر جهان هستند. اگرچه SPSS به منظور تأکید بر کاربردهای آن در علوم اجتماعی نامگذاری شده است (پدیده های تصادفی ممکن است در پژوهش های علوم اجتماعی رخ دهد، بنابراین مطالعات نیاز استفاده از مباحث آمار و قضیه های احتمال دارند)؛ اما نقش مهمی در حوزه های مختلف علوم طبیعی ایفا می نماید که در طیف وسیعی از موضوعات اعمال می گردد. از جمله این حوزه ها می توان به اقتصاد، زیست شناسی، آموزش، روانشناسی، پزشکی، ورزش، صنعت، کشاورزی، جنگل داری، تجارت و دارایی (مالی) اشاره داشت. SPSS شامل کارکردهایی مانند تکمیل ورود اطلاعات، ویرایش، تجزیه و تحلیل آماری، گزارشگری و تولید گرافیک، با ۱۳۶ کارکرد در ۱۱ نوع می شود. SPSS همچنین توصیفی ساده از داده ها ارائه می دهد. این نرم افزار روش های آماری پیچیده چند متغیره مانند تجزیه و تحلیل داده های اکتشافی، توصیف آماری، تجزیه و تحلیل جدول، همبستگی D_۲ (دوبعدی)، همبستگی رتبه ای، همبستگی جزئی، ANOVA، آزمون ناپارامتری، تجزیه و تحلیل رگرسیون چندگانه، تجزیه و تحلیل کوواریانس، تجزیه و تحلیل تفکیکی (افتراقی، تشخیصی)، تحلیل عاملی، تحلیل خوشه ای، رگرسیون غیرخطی و رگرسیون لجستیک انجام می شود. SPSS نسبت به برنامه SAS بیشتر توسط متخصصان غیر آماری استفاده می گردد. آخرین نسخه SPSS 22.0 است.

۱.۳.۳ روش سیستم های اطلاعات سنجی

اطلاعات سنجی طیف وسیعی از روش ها مانند تجزیه و تحلیل آماری، تجزیه و تحلیل مدل ریاضی، تجزیه و تحلیل استناد، تجزیه و تحلیل فراوانی کلمه، تجزیه و تحلیل هم وقوعی، تجزیه و تحلیل خوشه ای و تحلیل به کمک کامپیوتر را در بر می گیرد:

۱- تجزیه و تحلیل

تجزیه و تحلیل آماری از دو بخش تشکیل شده است. بخش اول، شامل تعدادی اصطلاحات آماری تخصصی مانند "حجم گردآوری"، "نقدینگی"، "مقدار استناد"، "ضریب اختلاف" و "تحلیل فراوانی یا تکرار کلمه" (Li-ming & Xiao-ning, 2003) است.

¹ Statistical Analysis System (SAS)

بخش دوم، شامل نمایه های آماری از جمله نمونه گیری تصادفی، توزیع نمونه گیری، برآورد پارامتر، آزمایش فرضیه، تجزیه و تحلیل رگرسیون، تحلیل واریانس و تجزیه و تحلیل خوشه ای است. به طور خلاصه، آمار ریاضی^۱ پژوهش در دو جنبه صورت می گیرد:

اول، پژوهش در خصوص روش های نمونه گیری به عنوان مثال، نحوه تهیه نمونه از جامعه آماری، تعداد و روش های مناسب ترسیم مورد بررسی قرار می گیرد.

دوم، پژوهش پیرامون چگونگی انجام یک تحلیل منطقی از نتایج (داده های نمونه) و استنباط علمی صورت می گیرد.

تولد و توسعه آمار ریاضی تا حدودی به توانایی محدود افراد در برخورد همزمان با داده های فراوان بستگی دارد و این روش، جهت مدیریت اهداف آماری تصادفی، مناسب است. مطالب خاص در فصل ۸ مورد بحث قرار خواهد گرفت.

۲- رویکرد مدل سازی ریاضی

روش مدل سازی ریاضی که یک روش تجزیه و تحلیل مؤثر است. با توجه به ماهیت کمی و قابلیت اطمینان آن در تجزیه و تحلیل کمی، یکی از مبنایی ترین و مهم ترین روش ها در اطلاعات سنجی به شمار می رود. یک مدل ریاضی از ساختار و رفتار سیستمی ساخته شده است که توسط یک زبان ریاضی توصیف می گردد. مجزا از شبیه سازی ساختار و حرکت سیستم از رویکرد کلان، روش مدل سازی ریاضی شامل خصوصیات اصلاح شده و دقیق است؛ زیرا به طور عمده ساختار سیستم، تماس و قانون حرکت را به صورت میکروسکوپی و کمی توصیف می نماید. یک مدل ریاضی با توجه به معیارها و روش های مختلف مانند نحوه توصیف، دسته بندی مدل ها، تصاویر تحلیلی، معادلات مدل و حالت نمودار تقسیم می شوند. مراحل پایه در ایجاد یک مدل ریاضی شامل تعیین هدف، جمع آوری داده های خام، استقرار مدل نظری، تعیین پارامتر، تأیید مدل نظری، پیش بینی و تصمیم گیری است. ریاضیات به عنوان یک رشته مبنایی مهم، به طور فزاینده، نقش مهمی در توسعه آینده اطلاعات سنجی خواهد داشت. این موضوع در فصل ۹ توضیح داده شده است.

۳- تحلیل استنادی

تجزیه و تحلیل استنادی یک روش تجزیه و تحلیل کتاب سنجی است که هدف آن ارائه ویژگی های کمی و قوانین ذاتی پس از انجام تجزیه و تحلیل خاص از استنادها و پدیده استناد شده از مواردی مانند مجلات علمی، مقالات و نویسندگان است. تجزیه و تحلیل استنادی با استفاده از روش های ریاضی و آماری و همچنین روش های منطقی

¹ Mathematical Statistics

آمار ریاضی، بخشی از علم آمار، با تکیه بر نظریه احتمال و ریاضیات است، در مقابل روش های تحلیلی و کار روی داده ها به حل مسائل و اثبات قضیه هایی می پردازد که به مفاهیم ریاضیاتی آمار نزدیک تر هستند.

مختلف مانند مقایسه، استقرا، انتزاع و تعمیم انجام می‌گردد. در دهه‌های گذشته، تحلیل استنادی به طیف گسترده‌ای از کاربردها تبدیل شده است، در حالی که به طور مداوم روش‌های فنی خود را غنی می‌سازد (تحلیلی استنادی دائماً در حال غنی‌تر شدن و به روز شدن است). در حال حاضر تحلیل استنادی سه نوع مطالعه را پوشش می‌دهد:

- مطالعات بر اساس کمیت. (مطالعات کمی)
- پژوهش‌های مربوط به ارتباط شبکه یا پیوند میان اسنادها مانند تجزیه و تحلیل همزمانی.
- پژوهش در خصوص موضوع مرتبط از منابع اسنادها.

بسیاری از انواع دیگر تحلیل اسنادها نیز می‌توانند از ویژگی‌های دیگر اسنادها مانند زبان، کشور، زمان و نویسنده را شامل شوند. در نتیجه به عنوان یک رویکرد منحصر به فرد برای اطلاعات سنجی، تحلیل استنادی بسیار مورد توجه قرار گرفته است، و انتظار می‌رود که به طور گسترده‌ای به ویژه در بازیابی اطلاعات و پیش‌بینی اطلاعات مورد استفاده قرار گیرد. این موضوع در فصل ۱۰ توضیح داده شده است.

۴- روش تحلیل اطلاعات سنجی به کمک رایانه

با رواج و کاربرد فناوری اطلاعات و محبوبیت روزافزون رایانه‌ها، روش‌های پژوهش در اطلاعات سنجی به تدریج از تجزیه و تحلیل آماری دستی (شیوه سنتی) به مرحله پیشرفته‌تر با کمک رایانه با روند کاملاً واضح اتوماسیون شده، تبدیل شده‌اند. از دهه ۱۹۹۰، تعداد روزافزون مطالعات مربوط به تجزیه و تحلیل اطلاعات با کمک رایانه، دستاوردها و کاربردهای قابل توجهی داشته است. پژوهش‌های اندازه‌گیری اطلاعات با کمک رایانه بر اساس تجزیه و تحلیل نظری صورت می‌گیرند که جهت طراحی و توسعه نرم افزار جهت دستیابی به یک کتابخانه تأسیس شده‌اند. این پژوهش‌ها، داده‌های ثبت شده (رکوردها) و تجزیه و تحلیل آماری داده‌های گوناگون را پوشش می‌دهد.

ایجاد و بهبود روش‌های اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل به کمک رایانه نشان می‌دهد که اساساً سیستم روش^۱ شکل گرفته است. این سیستم به واسطه توسعه موفقیت‌آمیز و انتشار مجموعه‌ای از پایگاه‌های داده شکل گرفته است. از انواع پایگاه داده می‌توان به مواردی همچون CD-ROM یا نسخه شبکه‌ای از نشریه "China Science" و مقالات فناوری و پایگاه استنادی، پایگاه استنادی علوم چین و پایگاه داده CSSI ایجاد شده است. این پایگاه داده‌ها، ابزارها و شرایط لازم در راستای تحلیل آماری خودکار و تجزیه و تحلیل اطلاعات ادبیات را فراهم می‌آورند، در نتیجه روند توسعه اتوماسیون را به طور قابل توجهی تسهیل می‌نمایند. این موضوع در فصل ۱۱ توضیح داده شده است.

¹ method system

۱.۴ اطلاعات سنجی و رشته های مرتبط

۱.۴.۱ رشته های مرتبط اطلاعات سنجی

پژوهش های علم علوم نشان می دهد که ذات علم به هم پیوسته است (علم، ذات پیوسته ای) و هر رشته علمی، مطابق با اصل وحدت، در حوزه علمی، کم و بیش با دیگری مرتبط است. در حال حاضر، نیز چنین اتصال و نفوذ عمیق و گسترده ای در علم مشاهده می گردد.

اطلاعات سنجی ناگزیر، با بسیاری از رشته های دیگر ارتباط دارد. اول، اطلاعات سنجی با توجه به ماهیت این رشته، یک دانش مرزی جدید در علوم ادبیات، علوم اطلاعات و کتابداری است. دوم، اطلاعات سنجی هم به علوم طبیعی و هم به علوم اجتماعی مربوط می شود. این فرایند از نظر اجتماعی و روانشناختی تحت تأثیر عوامل عینی مانند علم و فناوری و عوامل ذهنی کنترل شده توسط انسان قرار می گیرد. علاوه بر این، اطلاعات سنجی ارتباط نزدیکی با سایر رشته دارند. از یک طرف، توسعه اطلاعات سنجی از طریق استفاده از دانش، دستاوردها و روش های سایر رشته ها صورت می گیرد و از سوی دیگر، برخی تئوری ها و روش های اطلاعات سنجی در سایر رشته ها مورد نیاز هستند. سایر رشته هایی که ارتباط نزدیک با اطلاعات سنجی دارند شامل علوم کتابخانه ای، علوم ادبیات (پیشینه ادبیات)، علوم اطلاعات، ریاضیات، آمار، کتاب سنجی، علم سنجی، علوم رایانه، علوم، مدیریت علم و فناوری و ارزشیابی علوم می باشند.

۱.۴.۲ رابطه میان اطلاعات سنجی، ریاضیات و آمار

اطلاعات سنجی با ریاضیات رابطه نزدیک دارد. از منظر روند توسعه آن، اطلاعات سنجی بر اساس ترکیبی از روش ها و کاربردهای ریاضی در حوزه پژوهش های حوزه اطلاعات شکل گرفته و توسعه می یابد. در عصر "علوم مدرن"، علوم ادبیات و علوم اطلاعات تحت تأثیر روند کمی پژوهش های علمی، به طور فزاینده ای از روش های ریاضی در پژوهش و حل مسائل خود کمک گرفته اند. از آمار ۵۸۹ مقاله تهیه شده توسط ناکه، ۲۲ شاخه ریاضی موجود برای ۴۵ اثر در حوزه علوم به کار گرفته می شوند. اطلاعات سنجی بر اساس چنین ترکیب گسترده و ارتباط متقابل ریاضیات با علوم اطلاعات و کتابخانه توسعه یافته است. از دیدگاه محتوا و روش های پژوهشی، شیوه های مطالعه اطلاعات سنجی از ابزارهای ریاضی جدا نیستند.

ابزارهای ریاضی، پیش شرط بررسی رابطه کمی میان عوامل مختلف اطلاعات و حامل های آن محسوب می گردند. با اهمیت روش ها به عنوان قوی ترین ابزار جهت اجرای تجزیه و تحلیل کمی، ریاضیات نیز این نیاز را برآورده می سازند. توسعه ریاضیات مدرن، به ویژه ظهور شاخه های جدید ریاضیات فازی و ریاضیات تصادفی، امکان عملی در راستای کاربرد ریاضیات در حوزه اطلاعات را فراهم می آورند.

با توجه به اینکه استفاده از روش های ریاضی به نمادی مهم در اندازه گیری سطح توسعه اطلاعات سنجی تبدیل شده اند، یکی از روندهای اصلی در توسعه اطلاعات سنجی، استفاده و ترکیب اطلاعات با ریاضیات جهت گسترش و تعمیق اطلاعات سنجی است. به این معنا که بدون استفاده از ریاضیات در حوزه اطلاعات سنجی، اطلاعات وجود نخواهد

داشت. همچنین، ظهور و توسعه اطلاعات سنجی به واسطه ارائه محتوای پژوهشی و پایگاه داده های ریاضی غنی، عرصه جدیدی از پژوهش ها و موفقیت های علمی را در ریاضیات فراهم می آورد.

جدول ۱-۲، رشته های ریاضیات و علوم اطلاعاتی که در کتاب شناختی وجود دارد:

حساب انتگرال	آمار	ریاضیات	
معادله دیفرانسیل	آمار تحلیلی		
تجزیه و تحلیل بردار	آمار تجربی		
نظریه ماتریس	آمار چند متغیره		
تئوری نمودار	تئوری اندازه گیری		
معادله خطی	ترکیبی (مبحث ترکیبات)		
تجزیه و تحلیل خوشه ای	نظریه احتمالات		
نظریه صف	تئوری مجموعه و منطق ریاضی		
تئوری بازی	نظریه اطلاعات		
روش شبیه سازی	جبر		
ریاضیات فازی	حساب دیفرانسیل		
Putaway and filing کنار گذاشتن و تکمیل (پر کردن) اطلاعات	مقدمه ای بر علم اطلاعات		علوم اطلاعات
بازیابی اطلاعات	مفهوم اطلاعات		
جست و جو	جریان اطلاعات		
عاریه گرفتن Lending	کانال های اطلاعاتی		
تکثیر (انعکاس، رونوشت)	پردازش اطلاعات		
ترجمه	انتقال اطلاعات		
چاپ و نشر	ابزارهای کار		
طرح و برنامه نویسی کار (طرح و دستور کار)	ادبیات عمومی		
طراحی سیستم	مجلات و نشریات دوره ای		
طراحی فضا	موضوعات ویژه (خاص)		
طرح ریزی مالی	سیستم کار		
روش مدیریت	کتابخانه		
تجزیه و تحلیل هزینه - منفعت	کتابخانه / بایگانی ادبیات		
تجزیه و تحلیل کیفیت	سیستم اطلاعاتی		
تحلیل معایب Disadvantage	فرایند کار		
ارزش اندازه گیری شده	ثبت		
شبهات (درجه)	انتخاب		
درجه همبستگی	پردازش تکراری		
درجه کهولت (پیری)	طبقه بندی		
نرخ رشد ادبیات	شماره گذاری		

مجموعه	شاخص تلفات کتابخانه
ابزارهای کار	شاخص تقاضای اطلاعات
شاخص	روش تجزیه و تحلیل
فهرست راهنما / کاتالوگ	روش کتاب سنجی
طبقه بندی (روش)	روش اندازه گیری علمی
بازیابی فرهنگ لغت / اصطلاح نامه	تحلیل اسناد
پردازش و جریان گردش	روش تحلیلی شاخص
فهرست نویسی	روش تحلیلی شاخص

۱.۴.۳ رابطه میان اطلاعات سنجی و کتاب سنجی

با توجه به مفهوم و ساختار محتوایی فوق الذکر، اطلاعات سنجی و کتاب سنجی علی رغم مطالب پژوهشی مشابه، مشخصاً از یکدیگر متمایز هستند.

اول، کتاب سنجی عمدتاً بر اسناد و حامل های اطلاعات تمرکز می نماید (که گاهی شامل اطلاعات ادبیات نیز می گردند)، در حالی که اطلاعات سنجی بر اندازه گیری خود اطلاعات متمرکز است. دانشمند حوزه اطلاعات در انگلیس به نام بروکس با توجه به نظریه "سه جهان پوپر"، ادبیات فناوری خالص^۱ را به عنوان جهان ۱ (دنیای اشیا و رویدادهای فیزیکی) و دانش فناوری را به عنوان جهان ۳ (جهان دانش عینی) طبقه بندی کرده است. اسنادی که به عنوان مقاله، مجلد نشریه و کتاب، اندازه گیری می شوند، قطعاً متعلق به جهان ۱ هستند، در حالی که دانش و اطلاعات به عنوان محصولات فکری، متعلق به جهان ۳ می باشند.

با این حال، معمولاً به دلیل ارتباط ناگسستگی میان ادبیات و اطلاعات و همچنین، فقدان استانداردهای منطقی و روش های اندازه گیری اطلاعات، "افراد" (مانند دانشمندان و پژوهشگران) با استفاده از ادبیات اندازه گیری می گردند. به عنوان مثال، پژوهش های کمی درخصوص قوانین رشد دانش و ارزشیابی کارایی سیستم بازیابی اطلاعات بر اساس کمیّت ادبیات، دو نمونه از شیوه های اندازه گیری می باشند.

دوم، اطلاعات سنجی با توجه به اینکه اشکال دیگری از اطلاعات، غیر از اطلاعات اسناد را دربرمی گیرد، گستردگی بیشتری دارد. به عنوان نمونه (شواهد) وجود "اطلاعات صفر"^۲ نشان می دهد که اطلاعات بدون حامل وجود دارند یا اخیراً از طریق یک فرایند ارتباط غیررسمی در حوزه اطلاعات تولید شده اند. مطالعه جامع سنجش اطلاعات ادبیات ضروری بنظر می رسد که البته نیاز است تا قوانین آن تعیین گردند. این اقدام می تواند بستری مناسبی جهت پژوهش های کمی را فراهم آورد. بنابراین پیشرفت مطالعه کتاب سنجی نیز به ارتقای اطلاعات سنجی کمک می نماید.

سوم، از منظر فعالیت ها و روش ها، تعیین روش های کمی مناسب برای اطلاعات سنجی دشوار است. در این حوزه نیاز است تا متناسب با ماهیت اطلاعات، روش های نوینی ارائه گردد. "اطلاعات" یک پدیده اجتماعی است که به

¹ pure technology

² zeroth information

فرآیندهای درک و قضاوت مرتبط می‌باشند. این موضوع تحت تأثیر رفتار انسان مانند ذهنیت و شخصیت قرار دارد که از روش‌ها و ابزارهای ریاضی که معمولاً در دنیای فیزیک استفاده می‌شوند، پیشی می‌گیرد. بنابراین انجام مطالعات مرتبط را دشوار می‌سازد. بنابراین مشکلات مختلف از جمله یافتن روش‌ها و رویکردهای عالی، هنوز حل نشده‌اند.

در طول مطالعه اطلاعات سنجی، نیاز است مجموعه مفاهیم علمی را بر اساس "کمیت"، رویکردهای کمی جدید و حوزه‌های پژوهشی گسترده ارائه گردند تا در راستای توصیف روند اطلاعات و قوانین آن استفاده شوند. پس از آن، اطلاعات سنجی به تدریج می‌تواند به یک رشته علمی یکپارچه و کمی تبدیل گردد. همانطور که هانسون¹ دانشمند انگلیسی حوزه اطلاعات نشان داد، اطلاعات علمی برای بسیاری از مردم، مترادف ادبیات است و اصطلاح "کتاب سنجی" هنوز هم می‌تواند بر اساس محتوا و دستاوردهای اطلاعات سنجی استفاده گردد. کمی سازی علم اطلاعات یک روند اجتناب‌ناپذیر در توسعه موضوعات محسوب می‌گردد. بنابراین نیاز است مطالعه و پژوهش در خصوص اطلاعات سنجی در دستور کار قرار گیرد و تلاش گسترده‌ای در راستای ارتقای توسعه اطلاعات سنجی صورت پذیرد.

۱.۴.۴ رابطه میان اطلاعات سنجی و علم سنجی

علم سنجی یک رشته جدید در علم به شمار می‌آید و یکی از شاخه‌های خاص و فعال آن محسوب می‌شود. اصطلاح دانشگاهی "наукометрия" در زبان روسی، به عنوان موضوعی تعریف می‌گردد که علم علوم را با استفاده از روش‌های کمی مورد مطالعه قرار می‌دهد. به تعبیر دیگر، جمع‌بندی تمام روش‌های کمی استفاده شده به منظور مطالعه روند توسعه علمی، تحت این عنوان یعنی علم سنجی، در نظر گرفته می‌شود. این مفهوم اولین بار توسط دانشمند مشهور شوروی نریموف اف. و همکارانش در سال ۱۹۶۹ ارائه شد. اطلاعات سنجی و علم سنجی با یکدیگر ارتباط دارند و البته تفاوت‌هایی میان آنها مشاهده می‌گردد. علم سنجی با هدف کشف قانون ذاتی توسعه علمی از منظر کمی و در نهایت ارتقاء پیشرفت علم و فناوری ایجاد شده است.

منظور از اطلاعات سنجی، تعیین قانون ادبیات علمی، تسهیل ماهیت علمی مدیریت اطلاعات و تعیین قوانین علم و فناوری با مطالعه قانون اطلاعات است. بدیهی است که هر دو حوزه در جست‌وجوی روابط داخلی فعالیت‌های علمی هستند و ویژگی‌ها و قوانین توسعه علمی را از جمله وظایف پایه‌ای در پژوهش‌های خود می‌دانند. این دو حوزه از نظر هدف پژوهش و روش مشابه هستند. به طور خاص، پژوهش در خصوص اسناد علمی و کمی آنها در هر دو حوزه اطلاعات سنجی و علم سنجی صورت می‌گیرد و هر دو، تجزیه و تحلیل‌هایی را هدایت می‌نمایند که با استفاده از ریاضیات کمی و روش‌های آمار انجام می‌شوند. اطلاعات سنجی و علم سنجی با توجه به محتوای پژوهشی خود، در یک حوزه کلان با یکدیگر تلاقی دارند. با این حال، هنوز اختلافات قابل توجهی میان آنها مشاهده می‌گردد:

اولاً، اطلاعات سنجی حوزه‌های بیشتری را نسبت به علم سنجی پوشش می‌دهد. علم سنجی به اسناد علمی، کمیتهای پیام‌ها، رویدادها و موضوعات ارتباط غیررسمی محدود است. در اطلاعات سنجی، اطلاعات رسمی نیز به صورت محدود آن و اطلاعات فرآیندی و اطلاعات دانشی به معنای گسترده گنجانده می‌شوند.

¹ C. W. Hanson

دوم، موقعیتِ اطلاعاتِ سنجی و علمِ سنجی با یکدیگر متفاوت است، زیرا پژوهش‌های اطلاعاتِ سنجی، تقاضای پژوهش‌های علومِ اطلاعات را پوشش می‌دهند، در حالی که علمِ سنجی با هدفِ مطالعه و تأییدِ قانونِ کمیّتِ تولید، انتقال و استفاده از علم صورت می‌گیرد.

سوم، آنها دارای حوزه‌های کاربردی مجزا هستند. اطلاعاتِ سنجی در ارزشیابی ادبیات، پرسنل (کادر علمی)، رشته‌ها، واحدها و داده‌ها (از جمله شبکه) نقشِ محوری ایفا می‌نماید، در حالی که علمِ سنجی در سیاست‌گذاری‌های مرتبط با فناوری، اهمیت خود را نشان می‌دهد. تحلیل‌های پیشین تأکید می‌نمایند که علمِ سنجی با توجه به محتوا و هدف نسبتاً ساده آن، که در مطالعاتِ اطلاعِ سنجی نیز پوشش داده می‌شوند، ناگزیر به سمت اطلاعاتِ سنجی پیش خواهند رفت.

۱.۴.۵ ارتباط میانِ اطلاعاتِ سنجی و وب سنجی

وب سنجی یا سنجش سایبری، که تحت شرایطِ فنی و خاصِ علمی فعلی به سرعت توسعه یافته است، یک موضوع میان رشته‌ای محسوب می‌گردد که با ترکیبی از فناوری شبکه، مدیریت شبکه، مدیریت منابع اطلاعات و اطلاعات سنجی، تشکیل شده است. همچنین وب سنجی، یک جهتِ جدید و حوزه پژوهشی مهم در اطلاعاتِ سنجی محسوب می‌گردد.

وب سنجی از زمانِ پیشنهاد آن در سال ۱۹۹۷ به طور گسترده‌ای در جامعه دانشگاهی بین‌المللی مورد استفاده قرار گرفته و تاکنون توجه فراوانی از بخش‌های گوناگون جامعه دریافت نموده است. با توسعه سریعِ علمِ اطلاعات، فناوری اطلاعات و رواج اینترنت، منابع اطلاعاتی از موادِ مکتوبِ ملموس به صورتِ الکترونیکی و دیجیتالی در شبکه‌ها تبدیل شده‌اند، که این امر سرعتِ فعالیت‌های مبادله اطلاعات الکترونیکی^۱ را افزایش داده است. در نتیجه، با توجه به اینکه دیگر شاخص‌های اصلی سنجش، جهت اندازه‌گیری اطلاعاتِ فوق‌قابل استفاده نیستند، اطلاعاتِ سنجی بیشتر به وب سنجی تبدیل شده است. در حقیقت، انقلاب (تحوّل) در اصلاحاتِ علمِ سنجی، کتاب سنجی، اطلاعاتِ سنجی و فناوری در عصرِ جدیدِ شبکه‌های اطلاعات، اساساً وب سنجی را معرفی می‌نمایند.

طبق گفته‌های پروفیسور ایگه^۲ از بلژیک، "دنیای مجازی جدید اینترنت، چالشی برای صنعتِ اطلاعات ایجاد نموده است"^۳.

از این رو، قوانین شناخته شده علمِ سنجی و اطلاعاتِ سنجی به عنوان "قوانین کلاسیک" در نسلِ جدید تعریف شده‌اند. بهتر است ما خود را با حوزه پژوهشی جدید، بررسی قوانین جدید توزیع و ویژگی‌های شبکه‌های اطلاعاتی، سازگار نماییم که این موضوع، خود، یک پروژه پیچیده و نظام مند اما معنی دار خواهد بود. به طور خلاصه، وب سنجی، میراث دار و ادامه اطلاعاتِ سنجی است. وب سنجی زیر مجموعه‌ای جدید است که با محیطِ جدید شبکه سازگار شده است.

¹ Net info

² Egghe

³ the new Internet virtual world has posed a challenge to informetrics

۱.۴.۶ رابطه میان اطلاعات سنجی و ارزشیابی علمی

در دهه ۱۹۹۰ ارزشیابی علمی نه تنها به عنوان مسئله مهم نظام علمی مطرح بود، بلکه موضوع مهمی برای دولت و جامعه نیز محسوب می شد. تمرکز روز افزون پژوهش ها بر این است که پاسخی برای موارد زیر بیابند:

- از کدام روش استفاده شود؛
- چگونه یک مجموعه کامل از سیستم ارزشیابی علمی ساخته شود؛
- چگونه یک سیستم هنجاری تدوین گردد.
- چگونه مؤسسات ارزشیابی علمی به طور مستقل و تکامل یافته ایجاد گردند.

در تیم پژوهشی حاضر، اعتقاد بر این است که ارزشیابی علمی باید از در سطح درک شود. ارزشیابی علمی به ارزشیابی در علم به معنای محدود آن اشاره دارد. در معنای گسترده، ارزشیابی را با استفاده از روش های علمی به عنوان مثال، علمی کردن، انجام می دهد. طبق رویه فعلی، ارزشیابی علمی از ارزشیابی یک موضوع خاص در حوزه های علوم طبیعی و علوم اجتماعی به یک حوزه بزرگ تر (کلان تر) از سازمان، محصول، خدمات، صنعت و دانشگاه، مانند صنعت، رقابت پذیری شرکت، مجله، منبع اطلاعات، سیستم مدیریت اطلاعات و ارزشیابی وبسایت توسعه یافته است.

مفهوم گسترده عمدتاً شامل انواع زیر است:

- ارزیابی نشریات علمی یا ارزشیابی ادبیات، از جمله ارزشیابی پایان نامه ها، مجلات، کتاب ها و حق ثبت اختراع
- ارزشیابی نهادی از جمله ارزشیابی مؤسسات پژوهش های علمی و دانشگاه ها
- ارزشیابی علمی پژوهشی از جمله ارزشیابی پژوهش های علمی (از نظر علمی، پیشرفت و کاربردی بودن)، پروژه های علمی، دستاوردهای علمی، نسبت ورودی و خروجی و کارایی پژوهش های علمی
- ارزشیابی موضوع از جمله ارزشیابی مرحله توسعه، وضعیت، سطح، چشم اندازها، ساختار و همبستگی یک موضوع

روش های مختلف ارزشیابی علمی با ارزشیابی کیفی مبتنی بر بررسی همتا و ارزشیابی کمی، ایجاد شده اند. نظریه و روش اطلاعات سنجی به طور گسترده ای در فرایند ارزشیابی علوم کمی استفاده می گردند. روش های بررسی همتا^۱ و تجزیه و تحلیل اندازه گیری، همواره به اندازه ای کاملاً بهم پیوسته اند تا آنکه کاملاً از یکدیگر مستقل باشند.