

基于知识维度的 一流大学评价指标体系构建

刘苗苗^{1,2} 刘盛博¹

(1 大连理工大学, 辽宁 大连 116024; 2 厦门大学教育研究院访学基地, 福建 厦门 361005)

摘要: 大学知识产出评价是一流大学评价的一个重要维度。从知识生产的输入要素、生产过程和输出影响三个方面提出了从知识维度评价一流大学的理论框架, 构建了基于知识维度的一流大学评价指标体系。借助D大学的案例, 多维度设计一流大学评价指标并使用层次分析法(AHP)科学合理地确定其权重, 计算其综合得分。最后, 论证了大数据监测技术是实现知识生产过程评价的基本条件, 科学计量方法是知识生产影响评价的重要手段。

关键词: 大学评价 知识维度 一流大学

DOI:10.16209/j.cnki.cust.2019.10.010

大学评价所反映的是一种价值关系, 弄清大学评价的价值和价值关系, 对于确定大学评价的价值取向, 开展大学评价活动有着十分重要的现实意义。随着“双一流”政策的出台, 如何对“世界一流大学”进行科学评价再次成为学术界和管理者共同面对的难题。研究发现, 当今国际、国内流行的几种有代表性的大学评价模式, 其本质都是“国家权力、市场和院校这三种力量在不同时空背景下的张力与整合”, 普遍存在着评价主体和评价标准单一、注重对结果评价缺乏对过程评价、重视定量指标忽视定性指标、评价体系混乱与无序等问题, 现有的评价体系多集中在对知识产出的影响评价, 忽视了对知识生产的投入要素和生产过程等的评价, 即忽视了制度评价、过程评价和对人的评价等。知识生产的投入要素对于知识产出具有重要影响, 例如科研环境也是知识生产过程中的重要投入要素, 包括物质环境、制度环境、文化环境、合作环境等, 其中哪些环境对于提高科研产出的作用显著? 哪些因素形成了负面影响甚至制约作用? 都需要通过诊断性评价来对其进行研究。本研究拟从知识层面构建一套评价大学知识生产能力及影响力的评价指标体系, 提出知识生产的输入要素、生产过程和输出影响评价的理论框架, 并在此基础上构建出基于知识维度的一流大学评价指标体系。

1 知识维度作为一流大学评价指标的优势

知识是人们对事物就认识对象所持的某种描述、判断、认识、观念、看法或主张。大学是发现、保存和传播知识的场所。伯顿·克拉克认为, 知识是大学的核心材料, 大

学及其成员的核心工作就是知识的生产、传授与应用。评价体系建立的前提基础是对大学要素的科学划分, 从逻辑的角度来看, 知识是大学独有的加工素材, 大学的一切活动都是围绕知识进行的活动。

现有的评价体系从任务的视角将大学要素划分为人才培养、科学研究、服务社会和文化遗产, 以任务划分进行分类是目前各种评价体系的基本分类方式。虽然这种分类方式从大学的任务(目标)出发, 通过评价比较全面地反映出任务的达成度, 但由此建立的评价体系基本是以任务结果为核心的。对于结果的评价比较全面, 而对于过程却往往容易忽略。这种评价偏好容易量化的因素——科研成果与论文, 而忽视了难以量化且重要的因素——人的培养与教师的发展等, 结果容易引起大学行为模式的扭曲, 背离了大学宗旨, 甚至成为大学发展的囚笼, 严重制约了高等教育的健康发展, 亟须改革。

知识创造方式、分类方式、增长速度等是大学教育变革的前提。耗散结构理论认为, 只有开放系统才可能走向有序(进化), 知识生产和应用的最主要场所就是大学, 大学唯有对社会开放, 注重知识的实用价值, 才能实现由“象牙塔”到社会中心的转移。建立一流大学评价体系必须以知识为重要构成基础, 才能形成完善、科学的评价系统, 才能客观反映大学发展, 并符合“双一流”建设的实际需要。

2 构建一流大学评价指标体系的原则和要素

明确了知识维度构建大学评价指标的必要性和优势后, 指标体系设计就是至关重要的。设计指标体系应遵循科学

性、完备性和无冗余性的原则。根据高校内知识生产的特征，将知识维度一流大学评价指标体系划分为三个准则层：知识生产输入层、知识生产过程层和知识生产输出层，并基于以下原则设置三个准则层下的指标。权威性原则——基于国内外一流大学评价指标体系研究成果，选取公认性较高的指标；可获取性原则——选取的指标数据来源必须公开可取；可测度性原则——获取指标数据必须保证通过一定处理手段，可将指标量化。

基于以上原则将知识层面评价指标划分为七个部分，分别是知识与环境资源、科研行为、科研合作、学科交叉、知识前沿性、知识原创性和成果影响力。

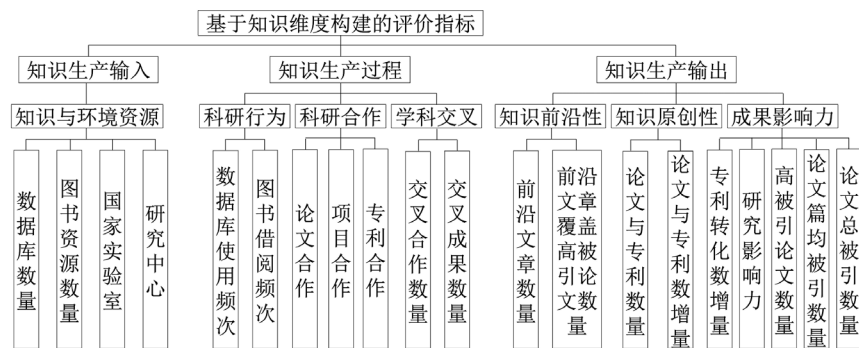


图1 基于知识维度构建的评价指标

其中，知识与环境资源指标数据，通过高校图书馆及各院系网站可直接采集获取，包括数据库的数量、图书资源数量、国家实验室、研究中心等；知识生产行为（科研行为）数据，通过高校图书馆以及数据库等信息系统统计获取，包含科研行为测量、科研合作成果测量、学科交叉成果测量；科研合作指标数据，包括论文合作、项目合作、专利合作等；学科交叉性数据指标，对高校发表论文的作者进行合作分析，当作者来自同一学校不同学院时，认为该篇论文由高校内不同学科人员完成，交叉学科论文数量只需要统计论文中学科分类号数量，分类号越多，论文交叉性越强；知识原创性数据指标，通过 Web of Science、Incopat 等数据库获取，经过频次统计得到指标值，主要包括论文专利的数量测量、论文专利增量的跟踪测量等；知识前沿性数据，借助 CiteSpace、TI 等科学计量软件，采用共被引分析，统计学科的前沿性文章获取各个高校的前沿性文章数量；知识生产影响力数据，借助 ESI 工具，统计学校发文的总被引频次、篇均被引频次、高被引论文数量，对 Incopat 数据库中采集的高校专利数据解析，以此为依据评价其应用影响力。

3 一流大学指标体系的评价过程分析

大学作为知识诞生、存在、延续和发展的场所，在知识的演化及扩散过程中起到了重要的作用。作为一个发展中的概念，知识既涉及了对知识本身的内涵，也涵盖了越来越宽泛的外延。高校、社会、环境等作为一个大系统，知识生产“输入—过程—输出”是一个开放系统，在这个系统中，理性因素与自然因素相互制约，各要素之间既相互独立又相关联系，要素之间获取来自外部的输入资源，并将之转化，然后再将知识成果输出到环境之中。反馈是系统赖以自我修正的信息，需要通过一系列校正机制维持系统各组成部分间的稳定状态的过程，同时系统的反馈能力有利于推进“输入—过程—输出”的循环反复模式。

斯塔夫比姆认为，评价不应该是目标导向，而应该是决策导向的，评价最重

要的目的不在证明，而是改进。一个科学合理的评估体系，无论是处于哪个层面，都应当将评价指标嵌入在“投入—过程—产出—成效”模型中。本研究将背景因素和投入因素合并为输入因素，将成效因素与产出因素合并为输出因素，从而构建了从输入、过程和输出三个阶段对高校知识生产进行评价的理论框架。知识的生产过程是在高校已有知识背景及知识投入基础上进行的，这些背景及投入要素包括了学校的学术资源、科研环境及科研平台，知识生产过程是对知识的加工处理过程，包括师生的科研行为、学科的交叉融合和合作研究，知识生产过程决定了产出知识的水平，而知识的产出水平体现在知识产出的原创性、前沿性和成果影响力。知识产出水平为新的知识生产提供了新的知识背景，从而对知识生产过程产生影响，形成反馈机制。知识生产“输入—过程—输出”三阶段评价的具体要素评价如下：

3.1 知识生产输入要素评价

(1) 学术资源。包括大学所购买的数据库资源及图书资源，其中数据库资源包括国内中国知网、中国期刊全文数据库、中国博硕士学位论文库、中国会议论文库等数据库，国外包括 Socups、Web of Science、EI、ESI 等数据库，数据类型涉及期刊、图书、学位论文、科技报告、语义语料、本体、科学数据等。

(2) 科研环境。科研环境，就是指科学研究过程中支撑和影响科研诸多环节的各种要素的总和，可以大概分为硬环境和软环境、宏观环境和微观环境等。科研硬环境是指工作条件、科研设备、科研资料、经费支持等。科研软环境是指运行机制、机构内部管理制度、文化氛围、人文环境、文化制度等。科研的宏观环境是指国家科学技术发展战略、规划、政策与科

技体制等。科研的微观环境则是指课题组的组成与内部关系、经费的内部分配与使用规则等。

(3) 科研平台。重点实验室、工程中心、工程实验室等均是科研平台的建设形式。学校科研平台管理部门一般是科技处或基地建设处，学院是科研平台的依托单位，平台建设的配套条件、师资配备和后勤保障等是影响科研建设的重要因素。学校重点实验室（工程中心）的设置要依托相关学科，研究队伍由固定人员和流动人员组成，固定人员以学科、学术带头人为主，按实验室所设置的岗位严格控制。重点实验室的运行、建设、申报需要根据实际情况进行调度。

3.2 知识生产过程行为评价

知识生产行为指的是知识主体的知识生产活动，本研究中将采用高校知识主体在知识生产活动过程中，对数据库、图书资源及科研工具的使用情况来揭示高校知识生产的行为。

(1) 科学研究行为。科学知识的产生来源于科研人员在科学知识系统中引入科研人员的智力劳动，通过科研活动创造新的科学知识。外界知识源分为显性知识和隐性知识，高校科研人员自身发展需要不断的知识更新和替换，在科研项目和与科研项目相关的社会服务工作中也要使用隐性知识和显性知识。虽然两者的发展存在较大的不同，科研项目主要是创造知识，研究人员把引入的外界知识经过处理转化，然后进行输出。科学研究行为产生的过程中，需要新知识的输入，知识的输入、输出在一个单位中的结构就像一只蝴蝶，把一个地方、一种形式的知识输出到另一个地方、或输出为另一种形式。

(2) 科研合作。单一的科研组织或人员很难全部拥有所有的科研资源，科研合作是理性的个体为追求利益最大化而选择的科学研究方式。合作能够实现资源的最优化配置，在某种程度上实现知识的交流与共享。科研合作与知识产出之间存在着千丝万缕的联系，科研合作促进了知识产出，知识产出需要合作过程的不断促进。Bozeman 提出科技人力资本 (S & T human capital) 的概念，他认为科技人力资本既包括个人通过正式教育培训所获得的知识和技能，又包括个人所拥有的与其他科学家相联系的社会关系网络，通过合作科研人员能够不断实现知识的积累和产出。

(3) 交叉学科。交叉学科作为一种相对新兴的研究领域，其内发生着较多的跨学科知识创新。从交叉学科知识创新过程来看，相关的研究活动本身受到现有知识基础、客观研究问题、科学研究活动的循序渐进过程等影响，不同类型、不同学科知识在交叉学科中发生着组合、渗透。在交叉学科的研究中，本质上存在着知识的流动现象，其主要目的是实现不同学科知识的整合，实现知识创新，由

此避免了同一学科知识的“闭门造车”和“停滞不前”现象，有利于学科知识的迁移，扩展知识存量，从而促进整个学科的发展。

3.3 知识生产输出影响评价

(1) 知识维度的科学知识的原创性、交叉性和前沿性的评价。知识生产的原创性指的是高校论文和专利的直接产出情况，通过每年论文和专利数量指标可以对其测度。知识生产的交叉性表现为两方面，一方面是科研人员交叉，另一方面是产出结果为交叉学科成果，具体测度过程中，可通过机构合作来揭示校内人员交叉合作状况，通过论文的学科属性来揭示成果的交叉性。前沿性将借助共被引分析理论，利用 ESI 中的学科前沿分析工具，得到各学科的前沿性文章，通过高校发表的前沿性文章数量对其进行评价。

(2) 知识维度的科学知识的影响力评价。奎达斯 (P. Quitas) 等人认为，一个管理各种知识的连续性过程，其目的是为了满足不同组织现在和将来面临的各种需要，确定和探索现有和获得的知识资产，开发新的发展机会。因此，在对高深知识输出评价时，需要对知识产出后的实时影响力进行评价。知识生产的影响力主要表现在两方面，一方面是科学知识的学术性影响，另一方面是技术知识的应用性影响。学术性影响力主要体现在知识被他人引用、阅读、评价等方面，应用性影响力主要体现在知识被社会应用方面。同时，还需要对知识生产过程评价，利用研究影响力评价工具，对知识生产过程中各个环节分别评价。

4 构建一流大学评价指标体系——以 D 大学为例

4.1 利用层次分析法 (AHP) 构建判断矩阵

评价指标的选取要坚持权威性、可获取性和可测量性，为了验证选取指标的合理性，研究选取了 D 大学为例，D 大学是教育部直属的一流大学，研究所构建的评价指标排除了主观性测量指标，向 5 位同行专家发放测量卷，对各项指标进行打分，然后对回收的专家打分表进行处理。

研究中主要采用了层次分析法对其进行处理分析。层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, 简称 AHP) 最早由美国运筹学家萨蒂于 20 世纪 70 年代初提出。AHP 确定的各种指标权重值，采用判断矩阵的方式，经过一致性的检验，定量研究和定性研究相结合，提高其信度与效度，有效避免了评价过程中的主观性、随意性，尽可能准确地反映评价对象的实际情况。运用 AHP 进行系统分析、设计、决策时，可以分为以下四个步骤：一是分析系统中各因素之间的关系，建立系统的低阶层次结构；二是构造两两比较的判断矩阵；三是由判断矩阵计算被比较元素对于所属准则层的相对权重，进行层次单排序；四是计算各层元素

对系统目标的合成权重, 并进行层次总排序。

4.2 计算 D 大学评价权重指标及综合得分

研究中将专家对 D 大学评价指标的打分结果进行比较, 对各指标的重要性程度赋值, 并利用 AHP 软件构造判断矩阵。对判断矩阵进行检验, 当 $CR < 0.1$ 时, 表示通过一致性检验, 即逻辑上不存在矛盾。根据专家打分结果, 对 D 大学的评价指标进行检验, 得到 $CR = 0.0929 < 0.1$, 通过了一致性检验。同理, 通过对每个维度下具体指标两两比较的判断矩阵检验, 都通过一致性检验。

确定 D 大学评价指标及其权重以后, 对高校各个指标进行单项及综合评价, 评价等级可以设定为 5 个等级, 通常, 这些容易量化的指标与对标机构进行对比后可以简单地判定其等级。最终要建立评价矩阵, 评价矩阵和权重矩阵环环相乘, 得出综合评价等级, 再将各个等级与五级分数相乘, 即得出大学指标评价的总得分。

5 知识维度评价的实现条件


从构建的大学评价指标体系来看, 一些指标为成熟性指标, 如发文量、引文频次, 可以通过直接统计获取, 还有一些指标在以往大学评价指标体系中并未体现, 但从知识维度评价大学时, 这些指标非常重要, 如大学知识的前沿性、大学科研资源的使用率等, 而这些指标在具体量化过程中, 需要借助一些新的工具与方法才能够实现。

5.1 大数据动态监测科研行为

知识维度评价数据来源于两方面, 一是校内数据, 包括高校内部文件批文数据、决策文件数据、学生学习成绩、图书借阅、数据库使用、教师教学数据等; 二是数据库数据, 包括 Web of Science 文献数据库、ESI 数据库、Incite 数据分析库、Incopat 专利数据库、德温特专利数据库等。在对校内数据采集过程中, 一方面需要对电子学术资源的阅读与下载、图书资料的借阅与浏览进行监测与分析, 另一方面, 需要对学生的上课行为、课堂出勤、选课学习等进行监测与分析, 进而对师生知识生产行为进行评价。

5.2 科学计量手段测度知识输出影响

科学计量方法中不仅可以在数量上对高校的知识存量、知识增量进行测度(通过词频分析、引文分析等描述性统计分析方法实现), 还可以从质量上对知识前沿、知识热点进行探测, 进而对高校知识的原创性、前沿性及应用需求性进行评价。在知识前沿性分析方面, ESI 数据库中包含了研究前沿分析(Research Front)功能, 可根据不同学科筛选学科内前沿性文章及前沿领域, 而筛选前沿领域的基本原理是通过科学计量学中的共被引分析方法实现, 因此可借助共被引分析软件对各高校的前沿学科进行量化表示,

进而实现高校知识前沿性测度。在知识应用方面, Incopat 数据库中既包含专利的申请信息, 又包含专利的转化信息(知识产权的授权与转让), 可借助科学计量学中的专利计量指标, 对各高校的知识的的应用影响力量化表示, 进而实现知识的应用影响力测度。

(刘盛博为本文通讯作者)

[基金项目: 教育部人文社科一般项目“研究型大学教师利益诉求取向与演进趋势分析”(15YJAZH028); 教育部人文社科项目“基于数据分析的一流学科战略研究”(19YJA880017); 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目“基于知识维度的一流大学评价研究”(DUT18RC4024)]

主要参考文献:

- [1] 李守福. 国外大学评价的几种模式[J]. 比较教育研究, 2002(6): 44-48.
- [2] 姜华, 苏永建, 等. “双一流”背景下构建高校评价体系的思考[J]. 中国高校科技, 2018(7): 7-11.
- [3] 任长松. 探究式学习——学生知识的自主建构[M]. 北京: 教育科学出版社, 2005: 80.
- [4] 伯顿·克拉克. 高等教育系统——学术组织的跨国研究[M]. 杭州: 杭州大学出版社, 1994: 13.
- [5] 程真. 知识视野下的高等教育[J]. 扬州大学学报(高教研究版), 2010, 14(3): 3-6.
- [6] 安世遨. 建构教育管理的知识维度[J]. 现代教育管理, 2012(10): 7-11.
- [7] Stufflebeam D L. 评价模型[M]. 苏锦丽, 等, 译. 北京: 北京大学出版社, 2007: 5-21.
- [8] Burke, Joseph C., Minassians, Henrik P.. Reporting Indicators: What Do They Indicate? [J]. New Directions for Institutional Research, 2002(116): 33-57.
- [9] 陈健, 何国祥. 中国科研环境调查报告[J]. 科学观察, 2006(2): 1-7.
- [10] 周兴和, 于正, 李一军. 科研管理创新的新视角——科研软环境建设[J]. 中国科学基金, 2002(4): 250-253.
- [11] 吴善超. 科研环境对基础研究绩效的影响机制研究[D]. 浙江大学, 2015.
- [12] 商宪丽. 基于潜在主题的交叉学科知识组合与知识传播研究[D]. 华中师范大学, 2017.
- [13] 周群, 韩涛, 等. 基于学科前沿性视角的科研机构评测研究与实证[J]. 现代情报, 2018, 38(4): 65-70, 76.
- [14] P. Quijas, P. Lafrere and G. Jones. Knowledge Management: A Strategic Agenda[J]. Long Range Planning, 1997, 30(3).