

基于扎根理论的 中国高校科普服务评估指标研究

杨玲^{1*} 汤书昆² 齐培潇³

(中国科学技术大学公共事务学院, 合肥 230006)¹

(中国科学院科学传播研究中心, 中国科学技术大学科技传播系, 合肥 230026)²

(中国科普研究所, 北京 100081)³

[摘要] 针对中国高校科普服务一直缺乏有效、适用的评估指标的现状, 在深入调研吉林、安徽、浙江三省 25 所高校的基础上, 运用扎根理论对调研访谈内容进行三级编码, 通过分析比对共词网络逐步确立评估指标的类属和理论模型, 建立三级评估指标, 旨在为展开全国范围内高校科普服务评价研究做好试点示范、理论模型、指标体系和操作工具上的初步准备。

[关键词] 扎根理论 高校科普服务 科普评估 评估指标

[中图分类号] N4; G646 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2021.05.009

1 问题的提出

面对全球新一轮科技革命和产业变革与中国转变发展方式的历史交汇期, 创新作为发展第一驱动力, 空前密集活跃, 要想实现高质量的科技创新, 除了重视企业、高校、科研院所等创新主体在创新链中不同环节的作用, 还必须充分激发各类创新主体的科学普及 (以下简称科普) 原动力。“科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼, 要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。没有全民科学素质普遍提高, 就难以建立起宏大的高素质创新大军, 难以实现科技成果快速转化。”^[1]

高校作为国家科技创新的前沿阵地和培

养创新人才的主体机构, 聚集了科学技术生产研究所需的丰富的人力资源、知识资源、研究资源和平台资源。充分发挥各类资源优势, 面向社会和公众开展科技教育、普及科学技术知识和方法、传播科学精神和文化、提升公众科学素养是高校科普服务的主要内容、方式和目的。高校科普服务是国家科普体系的重要力量, 其作用的良好发挥具有示范引领效应。

然而现实状况是, 本研究组在 2017—2020 年对高校科普服务的调研和试点评估中发现, 由于缺乏建制化评价的明确要求和科学有效的评估指标, 高校的科普服务职能一直未能明确确权。高校科普多呈现自发、自

收稿日期: 2021-01-23

基金项目: 中国科普研究所委托研究项目“高校类科技创新主体科普服务评价体系建设与试点”(EZR0010)。

* 作者简介: 杨玲, 中国科学技术大学公共事务学院博士生, 研究方向: 科学传播、公共管理, E-mail: xyyl@hfut.edu.cn。

觉、自由的工作状态,科普意识、建设动力、实际科普成效与高校本应发挥的科普责任在制度要求上未能很好地匹配。此外,由于科普服务在中国传统建制性诉求中长期被视为公益事业,具有社会性、专业性、科学性、综合性等特点^[2],科普供求的竞争性市场框架发育明显不足,难以支撑周期性的科学定量与定性相结合的评估。

目前,关于高校类科技创新主体开展科普服务评价的研究成果相对有限。通过CNKI数据库的高级检索功能,以“高校+科普+评估”为组合关键词对2000年以来的已有文献进行检索,仅有91篇文献。扩展到以“高校+科普”为大的主题,共检索到1111篇文献,研究内容侧重于科普队伍建设、科普资源配置、科普活动评价、高校科协作用发挥等几个方向,缺乏评估高校科普服务成效的系统模型和操作性强的评估指标,而这恰是影响高校科普服务能力提升的瓶颈问题。

2 调研基本情况

2.1 样本选取

针对构建高校科普服务评估指标的任务,综合考虑地域、层级、类别、性质等因素,结合实际调查资源与能力,本研究选取了三省25所高校作为调研样本。这25所高校分别是:浙江9所(浙江理工大学、浙江树人学院、浙江机电职业技术学院、浙江大学、浙江农林大学、浙江科技学院、浙江万里学院、温州医科大学、绍兴文理学院);安徽8所(中国科学技术大学、合肥工业大学、安徽医科大学、安徽农业大学、安徽中医药大学、安徽理工大学、安徽信息工程学院、安徽粮食工程职业学院);吉林8所(吉林大学、东北师范大学、吉林农业大学、长春工程学院、东北电力大学、吉林化工学院、吉

林医药学院、延边大学)。其中,中央部属院校5所、地方本科院校18所、地方高职院校2所。

本次研究样本暂未覆盖艺术类、财经类、政法类、体育类、民族类等高校,仅选取与科技创新关联度高的综合类(8所)、理工类(9所)、农林类(3所)、医药类(4所)、师范类(1所)高校。理由是理、工、农、医类型院校的学科多倾向于自然科学与应用技术,与传统意义上的科普更为切近,且这些类型高校的人才培养和科学研究主要面向社会经济发展及公众关心的科技问题,突出研究和应用,在科普方面操作更便利,更具有内生动力。同时,综合类和师范类高校学科设置较为完整,代表了学科全面发展的模式。

2.2 调研内容和数据来源

调研主要围绕三项任务进行:(1)提炼高校科普服务评估的关键要素和框架;(2)构建高校科普服务评价三级指标;(3)分析高校科普服务评估中的问题,提出改进策略。

分析研究的主要数据来源于对三省25所高校中29位受访者(其中,分管科普工作的校领导2人,校科研院、科协和科普工作管理人员22人,教师5人)的访谈记录,以及期刊文献、高校提供的文字资料、调查问卷等。访谈的主要内容包括:(1)学校是否有科协或其他承担科普职能的工作机构?该机构发挥的作用如何?如果没有相关工作机构,是否有必要建立,存在哪些困难?(2)学校的科普人员设置(专职人员、兼职人员、志愿者)和经费来源情况(单位自筹、社会捐赠、项目拨付等)。(3)学校是否建立了科普工作章程、管理制度等(如科普工作规章制度、科普工作规划、科普工作总结要求、与科普相关的舆情应对机制)?主要内容是什么?(4)学校获得的科普奖励或荣誉的级

别和类型，以及相关统计数据。（5）近三年学校开展科学研究诚信和科研伦理规范建设的情况及效果。（6）学校出版的科普类刊物，学校有哪些有影响力的科普自媒体平台（如微信公众号、微博、慕课、抖音以及其他网络社群），以及这些平台的发文量和浏览量。（7）学校面向师生和社会公众开展的各类科普活动（如科普竞赛活动、科技活动周/日活

动、公众科学日、科技下乡/扶贫、科技进社区等）的基本情况。（8）学校各类科普场地（包括科普场馆、科技成果陈列室、开放实验室、媒体中心、科普教育基地、创新创业基地等）建设运维以及开放情况。（9）学校日常的科普统计工作情况。（10）你认为高校科普服务评价应该包括哪些内容？请结合实际谈谈对高校科普工作及评价的意见建议。

表 1 数据来源详表

数据类型	数据来源	精选内容
访谈记录	实地调研访谈分管校领导（2人）、管理人员（22人）、教师代表（5人）	50 篇
内部资料	样本高校提供的科普工作计划、总结、制度等	30 份
期刊文献	CNKI 数据库以“高校+科普”和以“高校+科普+评估”为组合关键词检索的部分文献	251 条
调查问卷	前期预调研的调查问卷	—

由于访谈文本内容较多，在精选的过程中主要遵从以下 3 条原则：（1）侧重概念的呈现和澄清；（2）关注新的内容和提法；（3）关注频繁出现、认同度高的词汇和内容。据此整理出 50 篇访谈记录，作为初始编码的主要数据文本。

3 运用扎根理论建构评估指标

3.1 理论与方法介绍

3.1.1 扎根理论的实质和操作要求

扎根理论源起于 20 世纪 60 年代，格拉斯（Glaser）和施特劳斯（Straus）在对旧金山 6 家医院的医护人员进行临终关怀的长期观察研究中，针对死亡的过程，总结出一套研究方法，随后发表著作《扎根理论的发现》，标志扎根理论的诞生^[3]。由此可见，扎根理论实质上是一种方法论意义上的研究路径，而不是实体的“理论”。其主要思想是针对一个现象，依据资料、已有文献和研究者个人经验，生成对某一个特定情境下的某一现象（实质理论）或者不同类型情境下的某一现象（形式理论）的理论描述。这种通过系统搜集、分析资料，找出研究对象处理问题的各种不同行为模式并用理论形式

表达出来的过程就叫“扎根”^[4]。其实践要求是：（1）研究者悬置前设，直接从文献资料、公开报道、访谈、实地走访、调研等一手或二手资料中进行文本分析，形成原生代码；（2）在代码基础上，研究者需要保持理论敏感性，对资料内容进行反复比较，形成类属，并对概念进行理论抽样；（3）确保类属的完备性，从概念中形成核心范畴并建立因果关联，形成初步假设，构建理论模型。

3.1.2 数据处理方法

本次扎根研究运用了 Nvivo 软件进行文本资料的信息发掘和主题分析。主题分析（thematic analysis）是质性研究最常用的方法之一，通过数据提取、排序、集中、丢弃和重组对系统数据进行简化，整理提炼出若干与研究目的相关的主题，通过分析得出结论。主题分析法被很多研究者认为是在错综复杂的文本资料中提取重要信息的十分有用的一种方法^[5]。Nvivo 是一款可以收集、分析和整理非结构化或定性数据（例如访谈、焦点小组讨论、开放式问卷调查、电子邮件、网络和社交媒体数据等内容）的辅助型信息发掘软件，可对文本自动编码和主题识

别，通过分层和聚类分析，得到所有主题和关联关系。扎根理论的数据编码过程是整个研究过程的关键步骤和后期提炼分析的基础^[6]。

3.2 三级编码过程

3.2.1 初始编码提取关键词

本文参照以施特劳斯为代表的程序化扎根三级编码步骤。首先，将文本资料导入Nvivo 软件，利用自动编码功能逐句分析，提

取可以最大程度涵盖访谈文本数据的自由节点，这一过程需要对文本涉及的理论方向保持开放性。随后将自由节点置于更加具体的叙事框架中，作为资料再分析提炼，经过连续反复比较，形成各类主题，这一概念化的过程，有助于后期生成理论^[7]。本文初始编码示例见表2，从挑选的数据中提取原生代码，这一步编码得到的原生代码是开放性、非聚集的。

表2 初始编码示例（节选）

原生代码	示例
专职科普人员 科普专项经费 科技活动周专项经费 科普成果转化经费 自筹经费 创新创业基地	摘录1：我们学校没有专职科普人员，有科普专项经费，主要用于科普成果转化和每年的科技活动周专项，经费渠道基本是学校自筹。从2018年开始，学校每年拿出50万元支持科普成果转化，拿出40万元用于科技活动周，另外省科技厅每年拨给2万元，作为科技活动周的专项支持经费。每年的科普经费使用都有详细的统计 摘录2：我在校科研院工作，同时也负责科协的工作，我们校科协目前没有专门设岗，就我一人。学校科协的秘书长是科研院院长，主席是我们校长。经费方面每年都需要向省科协申请，通过申报项目的方式，比如育才工程等，一般学校只要申报，每年都会获得支持 摘录3：创新创业基地方面，校内我们有个众创空间，可以提供给在校学生用于开展创新创业实践，主要的作用类似孵化器。工商部门给我们学校的政策是学生入驻众创空间的创业项目只要通过审核，就可以申请免费注册公司，还给予一些手续上的便利。目前，有些学生通过这个途径开展的创业实践还挺成功的，例如从事服装类的，有些一年营业额可以达到几百万、上千万
科普总结 科普工作章程、管理制度 舆情应对机制 科技活动周 科普基地 学术报告 科研伦理课程 科普奖励 学生奖励	摘录4：科普工作的计划、总结每年都有，我们的工作计划基本上都围绕每年的科技活动周制定，这也是学校的一个品牌活动，科普工作总结每年都需要交给上级部门，科技部、教育厅还有中科院都需要相关的工作总结，但是目前章程、制度方面还比较欠缺。学校的宣传部门应该有制定舆情应对机制。科普统计方面，我们每年也都要做。科普讲座方面不系统，每年新生入学的时候，可能会举行一两次，或者有时候请做这方面研究的专家来校做学术报告。专门的课程没有，只有研究生一年级课程中会涉及一些科研伦理的内容，这是全国统一要求的
科普专家（“大V”） 科普讲座 社会服务 科普网站 科普媒介	摘录5：我们院长、主任经常到学校里做科普讲座和专业培训，有些是跟腾讯视频合作的，还开设了近视防控的微信公众号。我现在觉得我们医生不仅仅要做专业诊疗的服务，还要做专业的科普。目前，我们这个领域里影响力比较大的会议叫“视觉中国”，每年参加人数应该有将近5000人，不仅交流专业知识，还开展一个科普大讲堂，也是连续好几年了。我们即将在博鳌举办一个论坛，科普大讲堂就邀请了最美科普大使王××主任。此外，我们还成立了教育部近视防控与诊治工程研究中心，在官方网站上有许多关于近视防控的科普内容

对三省高校访谈文本的原生代码进行范畴化处理，经过对比分析和讨论后分别得到

了三省高校访谈文本的关键词，对访谈文本关键词进行频数统计（见表3~5）。

表3 浙江省高校科普服务评估开放编码（关键词）频次

序号	代码	编码参考点数	序号	代码	编码参考点数
1	公众科普活动	14	3	科普制度内容建设	7
2	学术团体	8	4	教师激励机制	7

续表 3

序号	代码	编码参考点数	序号	代码	编码参考点数
5	科普经费来源及金额	6	16	学生激励机制	2
6	新媒介传播	4	17	科研伦理课程	2
7	校史馆或博物馆	4	18	科研伦理讲座开展	2
8	授牌科普教育基地	4	19	科普相关刊物	2
9	科普工作报道	4	20	科普奖励	2
10	高校科协的工作模式	4	21	科普场馆及运维资金	2
11	承担科普职能部门或机构	4	22	科技夏(冬)令营	2
12	科普相关社团	3	23	创新创业基地	2
13	科普工作管理人员	3	24	成文规范及管理机构	2
14	科技或科普竞赛	3	25	科技类学术交流	1
15	具有社会影响力的科普工作者	3	26	出版科普图书	1

表 4 安徽省高校科普服务评估开放编码(关键词)频次

序号	代码	编码参考点数	序号	代码	编码参考点数
1	公众科普活动	21	15	科技类学术交流	4
2	承担科普职能部门或机构	15	16	科普相关社团	4
3	科普工作管理人员	12	17	科普奖励	4
4	科技或科普竞赛	9	18	教师激励机制	4
5	科普经费来源及金额	8	19	学生激励机制	4
6	校史馆或博物馆	8	20	成文规范及管理机构	3
7	科普相关刊物	8	21	舆情	3
8	新媒介传播	8	22	科技夏(冬)令营	2
9	授牌科普教育基地	7	23	科普场馆及运维资金	2
10	科普活动专项经费	6	24	科研伦理讲座开展	2
11	科普工作报道	6	25	学术团体	1
12	高校科协的工作模式	5	26	出版科普图书	1
13	具有社会影响力的科普工作者	5	27	科普制度内容建设	1
14	创新创业基地	5	28	科研伦理课程	1

表 5 吉林省高校科普服务评估开放编码(关键词)频次

序号	代码	编码参考点数	序号	代码	编码参考点数
1	公众科普活动	12	14	成文规范及管理机构	4
2	承担科普职能部门或机构	10	15	科研伦理讲座开展	4
3	科普经费来源及金额	8	16	科技类学术交流	3
4	具有社会影响力的科普工作者	8	17	学术团体	3
5	新媒介传播	7	18	创新创业基地	3
6	科技或科普竞赛	6	19	出版科普图书	3
7	科普活动专项经费	6	20	科普相关刊物	3
8	校史馆或博物馆	6	21	科技夏(冬)令营	2
9	高校科协的工作模式	5	22	科普相关社团	2
10	科普工作管理人员	5	23	授牌科普教育基地	2
11	科普工作报道	5	24	科普奖励	2
12	教师激励机制	5	25	科研伦理课程	2
13	科普制度内容建设	5	26	舆情	1

对上述三省高校关键词进行共词网络分析,安徽省与吉林省对比,学生激励机制和科

普场地及运维资金两个关键词不存在共词关系;吉林省与浙江省对比,舆情、科普活动专

项经费、学生激励机制、科普场地及运维资金四个关键词不存在共词关系；安徽省与浙江省对比，舆情和科普活动专项经费两个关键词不存在共词关系。

通过共词分析整理及专家组讨论，综合得出了28个关键词及其出现的频次（见表6）。

表 6 高校科普服务评估开放编码（关键词）频次

序号	代码	编码参考点数	序号	代码	编码参考点数
1	公众科普活动	47	15	科普活动专项经费	12
2	承担科普职能部门或机构	29	16	学术团体	12
3	科普经费来源及金额	22	17	创新创业基地	10
4	科普工作管理人员	20	18	成文规范及管理机构	9
5	新媒介传播	19	19	科普相关社团	9
6	科技或科普竞赛	18	20	科技类学术交流	8
7	校史馆或博物馆	18	21	科普奖励	8
8	教师激励机制	16	22	科研伦理讲座开展	8
9	具有社会影响力的科普工作者	16	23	科技夏（冬）令营	6
10	科普工作报道	15	24	学生激励机制	6
11	高校科协的工作模式	14	25	出版科普图书	5
12	科普相关刊物	13	26	科研伦理课程	5
13	科普制度内容建设	13	27	科普场馆及运维资金	4
14	授牌科普教育基地	13	28	舆情	4

随后，本文挑选了3位研究者（一位科学传播职能部门负责人、一位科学传播领域教授、一位科学传播方向博士生），根据自己对研究主题的理解对关键词归类和梳理，其信度可以通过 kappa 系数进行检验。kappa 系数是一种衡量分类精度的指标，数值位于 0.61~0.80 之间代表高度的一致性 (substantial)，而本次分类的 kappa 系数为 0.786，说明 3 位研究者对高校类科技创新主体科普服务的主题分类结果具有高度一致性，证明研究结果是可信的。

3.2.2 聚类编码确定主范畴

表 7 给出了开放性编码聚焦的对应关系，对 28 个关键词进行聚类，得出了 11 个亚类属。此过程中形成的亚类属在一定程度上反映了高校科普服务的评估结构，为评估指标的构建和量化提供了依据。

表 7 高校科普服务评估亚类属与关键词对应关系

亚类属	关键词
科普部门或机构	承担科普职能部门或机构、高校科协的工作模式
科普人员	科普工作管理人员、具有社会影响力的科普工作者、科普相关的学生社团、学术团体
科普经费	科普经费来源及金额、科普活动专项经费、科普场馆及运维资金
科普制度	科普制度内容建设、教师激励机制、学生激励机制
科普奖励	科普奖励
科研诚信与科技伦理	成文规范及管理机构、科技伦理讲座开展、舆情、科研伦理课程
科普场地	授牌科普教育基地、创新创业基地、校史馆 / 博物馆
科普传媒	科普相关刊物、出版科普图书、科普工作报道、新媒介传播
学术交流活动	科技类学术交流
师生科普活动	科技 / 科普竞赛、科技夏（冬）令营
公众科普活动	公众科普活动

3.2.3 轴心编码建构指标

进一步对 11 个亚类属进行关联性分析聚焦。首先，科普部门的配置，包括人员、办公场所、科普经费等可以反映高校对

于科普是否重视，这是高校能否开展科普服务的关键和基础，可以归纳为“科普基础投入”类属。其次，高校科普服务的顺利开展需要有效的制度保障和相应的激励机制，以确保部门机构的顺利运行、经费落实、调动更多群体参与的积极性，可以归纳为“制度与机制建设”类属。再次，博物馆、重点实验室、校史馆等科普教育基地和各类创新创业基地等场馆，以及科普刊物和媒体渠道等科普服务的有效载体，也是提升高校科普服务质量、效用的有效途径，可以归纳为“科普平台”类属。最后，高校科普服务不仅针对高校内部，还通过辐射向社会输出，提高公众的科学素养，有效履行社会责任和价值担当，这才是高校科普服务的应有之意。因此，除了校内的学术交流和科技资源共享，

高校还要积极将科技资源转化为科普资源，开展面向中小学生、社区群众等不同社会群体的科普活动，这是科普服务的落脚点，可以总结为“科普活动”类属。

综上所述，11 个亚类属归纳为科普基础投入、制度与机制建设、科普平台、科普活动 4 个类属，表 8 展示了类属与亚类属的对应关系，在此基础上构建了高校科普服务评估的理论模型（见图 1）和三级评估指标（见表 9）。

表 8 类属与亚类属对应关系

类属	亚类属
科普基础投入	科普部门或机构、科普人员、科普经费
制度与机制建设	科普制度、科普奖励、科研诚信与科技伦理
科普平台	科普场地、科普传媒
科普活动	学术交流活动、师生科普活动、公众科普活动

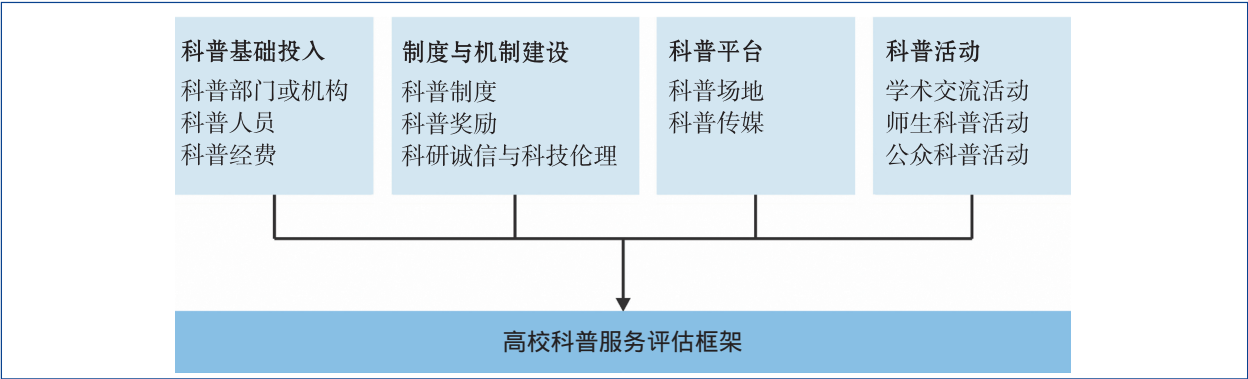


图 1 高校科普服务评估框架

表 9 高校科普服务评估三级指标

一级指标	二级指标	三级指标
科普基础投入	科普部门或机构	承担科普职能部门或机构、高校科协的工作模式
	科普人员	科普工作管理人员、具有社会影响力的科普工作者、科普相关的学生社团、学术团体
	科普经费	科普经费来源及金额、科普活动专项经费、科普场馆及运维资金
制度与机制建设	科普制度	科普制度内容建设、教师激励机制、学生激励机制
	科普奖励	科普奖励
	科研诚信与科技伦理	成文规范及管理机构、科技伦理讲座开展、舆情、科研伦理课程
科普平台	科普场地	授牌科普教育基地、创新创业基地、校史馆 / 博物馆
	科普传媒	科普相关刊物、出版科普图书、科普工作报告、新媒介传播
科普活动	学术交流活动	科技类学术交流
	师生科普活动	科技 / 科普竞赛、科技夏（冬）令营
	公众科普活动	公众科普活动

3.3 结论比较

国内学者关于科普服务的评价问题已有一些研究成果。例如,王宾等运用DEA方法构建了中国科普的投入产出率评价体系^[8]。张思光等运用3E理论,按照“投入—过程—产—影响”思路,试图搭建全链条式的科研机构科普成效评价逻辑模型框架,构建了科普工作目标、科普能力建设、科普文化与环境、科普活动、科普产品、科普影响6个一级指标,科普人员比例、科普经费比例等23个二级指标^[9]。郑念等以科技馆常设展览为例,分析了科普的效果应该从是否能够吸引观众的注意力、激发参观者学习科学知识的热情、结合社会最近热点几个角度评价^[10]。李小英针对博物馆科普活动绩效,建立了包括科普内容、科普组织和影响程度3个一级指标、12个二级指标的评价指标^[11]。

上述研究从多个视角采用多种方法,取得的成果对本研究具有启发意义。但是,已有研究多采用自然科学研究范式和量化方法建构指标,对科普服务评价这类复杂社会问题在适用度和针对性上存在一定不足,且针对高校的科普服务评价多分散于科普队伍、制度机制、资源利用等维度,缺乏系统、整体的评价指标。

本研究在前期刊卷摸底和专家座谈基础上,设计了初步的评估框架,但对三级指标的选取缺乏精准有效的方法。为弥补从基础数据到理论建构的鸿沟,研究组采用了扎根

理论的思路方法,深入访谈、文献、备忘录、问卷中,对繁杂的文本数据不断比较,综合运用质性和量化研究手段,通过理论抽样生成概念,准确提炼三级指标,并厘清了指标内涵、权重以及相互逻辑关联,建构了完整的三级评估指标,印证了研究调查的路径和结论的可重复、可操作、可验证,提升了研究结论的科学性。

4 总结

本文聚焦中国高校科普服务评估指标构建这一问题,选取浙江、安徽、吉林三省25所样本高校,涵盖中央部属高校、地方本科院校、地方高职院校,包括理工、农林、医药、师范、综合类等各个隶属、层级和类别,运用扎根理论、调查问卷、深度访谈等方法,最终提炼形成了一套包含科普基础投入、制度与机制建设等4个一级指标,科普人员、科普经费等11个二级指标和科普奖励、公众科普活动等28个三级指标的完整的评估指标体系,较好地体现了高校科普服务内部投入、产出,以及外部投入、产出四个维度的科普服务评价思路和逻辑关系。研究过程遵循“抽样—预测—改进—数据分析—指标建构—验证—修订”的操作路径,后续在对重庆市5所高校开展的试点测评中证明,本研究结论具有较强针对性和可操作性,为此方向进一步深入研究提供了重要的试点借鉴和参考。

参考文献

- [1] 习近平. 为建设世界科技强国而奋斗——在全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会上的讲话[M]. 北京: 人民出版社, 2016.
- [2] 李建民, 杨耀武, 张仁开, 等. 关于上海开展科普工作绩效评估的若干思考[J]. 科学学研究, 2007(12): 331-336.
- [3] Glaser B G, Strauss A L. The Discovery of Ground Theory: Strategies for Qualitative Research[M]. New York: Aldine Publishing Company, 1967.
- [4] 陈向明. 扎根理论的思路与方法[J]. 教育研究与实验, 1999(4): 58-63, 73.
- [5] Guest G S, MacQueen K M, Namey E E. Applied Thematic Analysis[M]. California: SAGE, 2012: 11.

- [6] Bogdan R., Biklen S. *Qualitative Research for Education: An Introduction to Theories and Methods*(4ed) [M]. Boston: Allyn and Bacon, 2003: 148.
- [7] Maxwell J. A. *Qualitative Research Design: An Interactive Approach*[M]. CA: SAGE Publications, 2005: 12-96.
- [8] 王宾. 基于 DEA 分析的中国科普投入产出效率评价研究 [J]. 数学的实践与认识, 2015, 45(15): 215-217.
- [9] 张思光, 刘玉强. 基于 3E 理论的我国科研机构科普成效评价指标体系研究 [C]// 中国科普研究所. 中国科普理论与实践探索——第二十四届全国科普理论研讨会暨第九届馆校结合科学教育论坛论文集. 北京: 科学普及出版社, 2017: 315-325.
- [10] 郑念, 廖红. 科技馆常设展览科普效果评估初探 [J]. 科普研究, 2007(1): 45-48.
- [11] 李小英. 博物馆科普活动绩效评价 [J]. 科普研究, 2019(6): 24-31.

(编辑 袁 博)

(上接第 65 页)

- [13] Latour B. How to Talk about the Body? The Normative Dimension of Science Studies[J]. *Body and Society*, 2004, 2(3): 205-229.
- [14] Agamben G. *The Open: Man and Animal*[M]. Stanford: Stanford University Press, 2004.
- [15] Massumi B. *Parables for the Virtual: Movement, Affect, Sensation*[M]. Durham: Duke University Press, 2002.
- [16] 郭晓. 崭新科普: 从理解科学走向参与科学 [N]. 科技日报, 2019-05-13(001).
- [17] Massumi B. The Autonomy of Affect[J]. *Cultural Critique*, 1995(31): 83-109.
- [18] 姜宇辉. 情动虚无主义及其“治疗” [J]. 文化研究, 2019(3): 215-233.
- [19] 刘慧慧. 德勒兹“情动”理论研究 [D]. 上海: 上海大学, 2019.
- [20] Hardt M. “Foreword: What Affects are Good For” in the Affective Turn: Theorizing the Social[M]. Eds, PatriciaTicinetto Clough and Jean Halley. Durham: Duke University Press, 2007: 5.
- [21] Shavero S. Pulses of Emotion: Whitehead’s Critique of Pure Feeling [EB/OL]. (2007-07-01) [2020-11-10]. <http://www.shavero.com>.
- [22] 龙迪勇. 空间叙事学 [D]. 上海: 上海师范大学, 2008.
- [23] 唐伟胜. 思辨实在论与本体叙事学建构 [J]. 学术论坛, 2017, 40(2): 28-33.

(编辑 张英姿)

factors. The research results show that the external environment and institutional mechanisms are the root factors that restrict the effectiveness of science popularization work in counties. Among them, the policy environment and population environment are the deepest factors; personnel, venue, and channels of science popularization are the most direct factors which influenced by organization building and funding of science popularization. Based on the research conclusions, relevant suggestions to improve the effectiveness of science popularization in county are put forward.

Keywords: science popularization in county; grounded theory; ISM model

CLC Numbers: N4; G315 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2021.05.008

Evaluation Indexes of Science Popularization Service in Chinese Colleges and Universities Based on Grounded Theory

Yang Ling¹ Tang Shukun² Qi Peixiao³

(The School of Public Affairs, University of Science and Technology of China, Hefei 230006)¹

(The Research Center for Scientific Communication of Chinese Academy of Sciences, Department of Science and Technology Communication of University of Science and Technology of China, Hefei 230026)²

(China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081)³

Abstract: The current situation of science popularization service in Chinese college and universities is lacking effective and applicable evaluation indexes. Based on the in-depth research of 25 universities in Jilin, Anhui and Zhejiang provinces of China, adopting Grounded Theory to conduct three-level coding for the survey interview content, the classification and theoretical model of the evaluation indicators are gradually established after the analysis and comparison of the co-word network. Then the three-level evaluation indicators are produced. The aim is to make a preliminary step in the evaluation research on the nationwide science popularization service in colleges and universities with the pilot demonstration, theoretical model, index system and operational tools.

Keywords: grounded theory; science popularization service in colleges and universities; evaluation of science popularization; evaluation indexes

CLC Numbers: N4; G646 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2021.05.009

The Effect Path of Science Communication on the Cognition–Attitude–Behavior of University Students towards Scientific Research Institutions: Taking Chinese Academy of Sciences as an Example

Qi Wenhui^{1,2} Qi Mingliang^{1,2}

(Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190)¹

(School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049)²