

科学传播对高校学生 关于科研机构认知—态度—行为的影响机制

——以中国科学院为例

亓文辉^{1, 2} 祁明亮^{1, 2*}

(中国科学院科技战略咨询研究院, 北京 100190)¹

(中国科学院大学公共政策与管理学院, 北京 100049)²

[摘要] 以 DIIS 方法为框架, 基于传播效果理论, 提出科学传播对高校学生关于科研机构认知(美誉度、联想度、感知质量、信任度)—态度(满意度)—行为(忠诚度)的影响机制理论模型。以中国科学院为例, 通过问卷调查收集数据, 建立结构方程模型对理论模型进行验证。结果表明, 科学传播通过 4 条作用路径对高校学生行为产生正向作用, 作用强度从强到弱依次是“科学传播—感知质量—满意度—忠诚度”“科学传播—信任度—满意度—忠诚度”“科学传播—联想度—忠诚度”“科学传播—联想度—满意度—忠诚度”。

[关键词] 科学传播 认知—态度—行为 传播效果理论 结构方程模型

[中图分类号] G206.3; N4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2021.05.010

1 引言

科学传播是指通过使用恰当的方法、媒介、活动和对话来引发人们对科学的一种或多种下述反应: 对科学的意识、对科学的愉悦或其他情感反应、对科学的兴趣、对科学的观点或态度、对科学的理解^[1]。作为提高国家科技软实力的重要方式^[2], 科学传播已受到国外知名科研机构的重视。美国国家航空航天局充分利用公众对重大航天项目的关注, 凭借其优秀的科学家队伍和世界一流的设施, 将空间技术发展与科学传播工作紧密联系起来, 加强公众对航空航天相关科技领

域的了解, 从而激发公众在科学、技术、工程和数学领域的研究兴趣, 赢得公众的支持, 吸引更多的青少年加入这些领域的研究队伍中^[3]。随着科教兴国、创新驱动发展战略的实施, 科学传播也逐渐受到国内科研机构的关注。中国科学院、深圳华大基因等科研机构试图通过开展科学传播工作, 提高公众的科学认知, 培养公众的科学素养、科学态度, 吸引公众积极参与科研工作^[4-5]。高校学生是科研机构的潜在人力资源, 也是科学传播工作的重要受众。对高校学生进行科学传播, 提高其参与科研工作的意愿, 是科研机构科

收稿日期: 2020-11-11

基金项目: 中国科学院科学传播局项目“科研机构科学传播管理辅助分析方法及其应用研究”。

* 作者简介: 祁明亮, 中国科学院科技战略咨询研究院研究员、中国科学院大学公共政策与管理学院教授, 研究方向: 应急管理、公众沟通, E-mail: mlqi@casisd.cn。

学传播的重要工作目标。

传播效果理论认为,公众在接收信息后,首先会产生直觉反应,从而产生感知和认知的变化;进而影响公众的态度层面,作用于观念和价值体系,引起公众情绪或情感变化,最后影响公众的行为^[6]。作为一种特殊的传播,科研机构的科学传播是否遵循传播效果理论所揭示的作用规律,目前尚未得到验证。本研究以中国科学院为例,以“收集信息—揭示信息—综合研判—形成方案”(Data-Information-Intelligence-Solution, DIIS)方法^[7-8]为框架,探索建立“科学传播—公众认知—公众态度—公众行为”的全过程影响机制模型,分析科学传播对高校学生行为的具体作用路径,为科研机构的科学传播工作提供理论支撑。这有助于科研机构选择合适的传播策略,提高科学传播工作的效率。

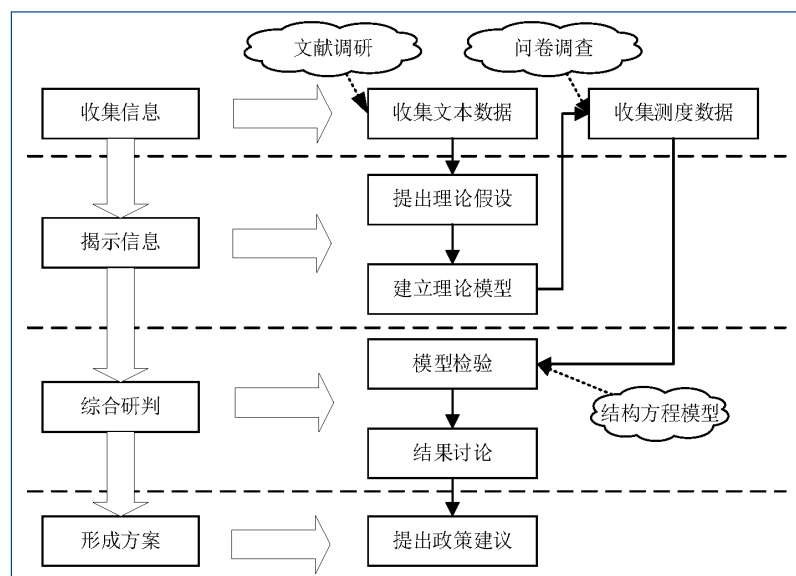


图1 基于DIIS的研究框架

如图1所示,本研究采用文献调研的方法收集文本数据,为刻画“科学传播—公众认知—公众态度—公众行为”的影响机制模型提供理论支撑。在“揭示信息”阶段,对文本数据进行挖掘、整理、分析,提出理论假设,构建理论模型。之后,采用问卷调研的方法收集测度数据,建立结构方程模型进

行模型验证,结合科学传播工作实际和理论资料,开展“综合研判”。最后,基于科学传播对高校学生行为的具体作用路径,为科学传播提出建议。

2 影响机制理论模型构建

对于公众认知、态度影响行为的研究,品牌资产理论较好地解释了消费者从了解企业品牌,产生对品牌的认知,形成对品牌商品或服务的态度,到表现出对特定品牌的偏好与重复购买行为的过程。科研机构同样拥有品牌资产,科研机构科学传播的受众可以视为科研机构的消费者^[9]。本研究借鉴品牌资产相关研究,提出科学传播对高校学生科研机构认知、态度、行为的作用机制理论假设,进而构建理论模型。

本研究将美誉度^[9, 11]、联想度^[9-10]、感

知质量^[9-10]、信任度^[9, 11]视为高校学生对科研机构认知的表现,将满意度^[11]视为高校学生对科研机构态度的表现,将忠诚度^[10]视为高校学生对科研机构行为的表现。其中,美誉度是指高校学生对科研机构的好感程度;联想度是指提到某科研机构时,高校学生大脑中浮现出与该科研机构相关信息的难易程度;感知质量是指高校学生对科研机构科研水平、科研实力的主观评价;信任度是指高校学生对科研机构科研意图、

科研能力的信任程度;满意度是指高校学生对科研机构的科研环境、师资力量、科研设备等的满足程度;忠诚度是指高校学生对特定科研机构的偏好程度。

研究发现,满意度是忠诚度的直接影响因素,满意度得分越高,忠诚度得分就越高^[12];美誉度^[13]、联想度^[14]、感知质量^[15-16]与

信任度^[14, 17]对满意度有显著的正向作用；美誉度^[11, 18]、联想度^[19]、感知质量^[20]与信任度^[11]同时正向影响忠诚度。因此，提出以下假设。

- H1：满意度对忠诚度有显著正向作用
- H2：美誉度对满意度有显著正向作用
- H3：美誉度对忠诚度有显著正向作用
- H4：联想度对满意度有显著正向作用
- H5：联想度对忠诚度有显著正向作用
- H6：感知质量对满意度有显著正向作用
- H7：感知质量对忠诚度有显著正向作用
- H8：信任度对满意度有显著正向作用
- H9：信任度对忠诚度有显著正向作用

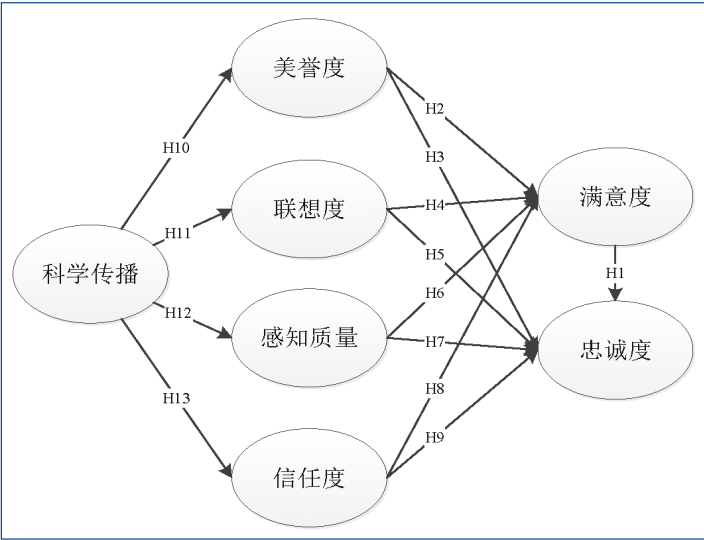


图2 影响机制理论模型

在对科学传播的作用进行研究时，周玫和王乐飞^[21]、Yoo等^[22]、希尔格勒（Hilgrad）和杰米森（Jamieson）^[23]、曾（Zeng）^[24]发现，增加科学传播的投入，可以提高公众对品牌和机构的美誉度、联想度、感知质量与信任度。因此，提出以下假设。

- H10：科学传播对美誉度有显著正向作用
- H11：科学传播对联想度有显著正向作用
- H12：科学传播对感知质量有显著正向作用
- H13：科学传播对信任度有显著正向作用

根据上述研究假设，绘制出科学传播对高校学生关于科研机构认知－态度－行为的影响机制理论模型（见图2）。

3 数据收集

本研究以中国科学院为例，探讨科学传播对高校学生关于中国科学院认知－态度－行为的影响机制。采用问卷调查的方式收集数据，基于现有成熟量表，结合本研究背景，分别设计问题，对科学传播、美誉度、联想度、感知质量、信任度、满意度、忠诚度这几个潜变量进行测量。问题设计见表1，其中Q12是反向问题，在后续分析中进行了

表1 问题设计

潜变量	测量项目	参考文献
科学传播	Q1. 您关注过中国科学院相关的科技新闻	[25]
	Q2. 您关注过中国科学院主办或参与的科技节目（如《机智过人》）	
美誉度	Q3. 您认为中国科学院为国家培养了高素质人才	
	Q4. 您认为中国科学院的科研人员（包括专家、教授等）平均素质很高	
	Q5. 您认为中国科学院在社会中树立了一个良好的形象	
联想度	Q6. 您能从众多科研院所中准确识别出中国科学院	[26]
	Q7. 中国科学院的某些特质（科研成果、科研精神等）能立马出现在您的脑海中	
	Q8. 您能很快地回忆起中国科学院的标志	
感知质量	Q9. 您认为中国科学院的科研实力很强	[27]
	Q10. 您认为中国科学院的科研成果在相应的领域内具有重大影响	
	Q11. 您认为中国科学院的科研水平在相应的领域内具有先进性	
	Q12. 您认为中国科学院的科研水平很差	
信任度	Q13. 您相信中国科学院是为了国家科技进步与繁荣富强而进行科学研究	[11]

续表 1

潜变量	测量项目	参考文献
信任度	Q14. 您相信中国科学院可以培养出国家需要的人才	[11]
	Q15. 总体来说，您认为中国科学院是值得信任的	
满意度	Q16. 总体来说，中国科学院是令您满意的	[12]
	Q17. 与您需求的科研环境、师资力量、科研设备等相比，中国科学院是令您满意的	
	Q18. 与您理想的科研环境、师资力量、科研设备等相比，中国科学院是令您满意的	
忠诚度	Q19. 不考虑其他因素，如果让您重新选择学校，您会选择中国科学院	[28][29]
	Q20. 您希望可以在中国科学院深造或工作	
	Q21. 您会向朋友介绍中国科学院的优势	
	Q22. 您会推荐朋友报考中国科学院的研究院所	

反向处理。此外，问卷还对受访者的社会经济属性信息进行了收集。

李保东^[30]和苏基（Suki）^[31]建议，在构建结构方程模型进行数据分析时，所需样本量与测量项之间的比例至少为 10：1。本研究有 22 个测量项，7 个潜变量，因此至少需要 220 份样本。

目标调研对象为非中国科学院所属院校的，且在网络中比较活跃的高校学生。网络调研速度快、成本低，可以在短时间内收集到大量有效样本。因此，通过“问卷星”平台发放调查问卷，采用网络调研的方式收集数据。在 2020 年 5 月 26 日至 2020 年 6 月 2 日期间，共收集问卷 339 份。为了保证问卷的有效性，将答卷时间低于 1 分钟的问卷、Q9 与 Q12 答案相似的问卷（两个问题都选择了同意、完全同意，或者都选择了不同意、完全不同意）剔除，最终得到 305 份有效问卷，问卷有效率为 89.97%。对受访者的社会经济属性进行统计（见表 2），可认为样本具有一定的代表性。

4 数据分析

4.1 分析方法

结构方程模型常用于验证性因子分析、路径及因果分析、高阶因子分析、单形模型及多组比较等研究。从模型结构的角度，结构方程模型可分为测量模型和结构模型，测

表 2 受访者的社会经济属性统计表

个体属性	分类	数量 / 份	占比 / %
性别	男	115	37.70
	女	190	62.30
正在攻读的学位	学士	174	57.05
	硕士	113	37.05
	博士	18	5.90
	哲学类	1	0.33
	经济学类	20	6.56
	法学类	21	6.89
	教育学类	16	5.25
	文学类	17	5.57
	历史学类	1	0.33
	理学类	30	9.84
	工学类	65	21.31
	农学类	5	1.64
	医学类	8	2.62
	管理学类	115	37.70
	艺术学类	6	1.97
总计		305	100.00

量模型用于分析观测变量和潜变量之间的关系，结构模型用于验证潜变量之间的关系。本研究基于 SPSS24.0 与 AMOS24.0 软件构建结构方程模型，进行数据分析，验证科学传播对高校学生关于科研机构认知—态度—行为的作用机制理论模型。

4.2 测量模型分析

本研究的信度与效度检验结果如表 3 所示。每个潜变量的克隆巴哈系数均大于 0.7，组合信度均大于 0.7，表明问卷的信度较高，问卷内部潜变量之间具有良好的一致

表 3 信度与效度检验

潜变量	测量问题	因子载荷	克朗巴哈系数	组合信度	AVE
科学传播	Q1	0.88	0.75	0.76	0.62
	Q2	0.68			
美誉度	Q3	0.68	0.82	0.83	0.62
	Q4	0.78			
	Q5	0.89			
联想度	Q6	0.78	0.80	0.80	0.57
	Q7	0.71			
	Q8	0.78			
感知质量	Q9	0.86	0.88	0.89	0.66
	Q10	0.89			
	Q11	0.84			
	Q12	0.64			
信任度	Q13	0.79	0.87	0.88	0.71
	Q14	0.89			
	Q15	0.85			
满意度	Q16	0.72	0.87	0.88	0.72
	Q17	0.92			
	Q18	0.89			
忠诚度	Q19	0.71	0.89	0.88	0.64
	Q20	0.69			
	Q21	0.86			
	Q22	0.92			

表 4 相关性系数表

潜变量	相关性						
	科学传播	美誉度	联想度	感知质量	信任度	满意度	忠诚度
科学传播	0.79						
美誉度	0.24**	0.79					
联想度	0.55**	0.30**	0.76				
感知质量	0.23**	0.78**	0.27**	0.81			
信任度	0.23**	0.73**	0.24**	0.74**	0.84		
满意度	0.33**	0.56**	0.31**	0.62**	0.59**	0.85	
忠诚度	0.37**	0.52**	0.39**	0.54**	0.53**	0.65**	0.80

注：*表示 $p<0.05$ ，**表示 $p<0.01$ ，***表示 $p<0.001$ 。

性。潜变量对应测量问题的因子载荷系数均大于 0.6，潜变量的平均方差萃取量（Average Variance Extracted, AVE）均大于 0.5，表明问卷的潜变量具有良好的聚合效度。如表 4 所示，每个潜变量平均方差萃取量的平方根（表 4 对角线上的数字）均大于该潜变量与其他潜变量的相关性系数，表明潜变量之间的区分效度良好。

结构方程模型的适配度检验结果表明，

卡方值为 336，自由度为 187，两者比值为 1.79，小于 3；近似误差平方根（Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA）的值为 0.06，标准化均方根残差（Standardized Root Mean Square Residual, SRMR）的值为 0.05，两者均小于 0.08；规范适配指数（Normed Fix Index, NFI）的值为 0.93，相对适配指数（Relative Fit Index, RFI）的值为 0.91，增值适配指数（Incremental Fit Index,

IFI) 的值为 0.97, 非标准适配指数 (Tacker-Lewis Index, TLI) 的值为 0.96, 拟合优度指数 (Goodness Fit Index, GFI) 的值为 0.91, 比较拟合指数 (Comparative Fit Index, CFI) 的值为 0.97, 6 个指数均大于 0.90。上述指标结果表明待检验的假设理论模型与基准模型适配度较高, 模型拟合效果较好。

4.3 结构模型分析

影响机制理论模型的假设路径检验结果如表 5 所示。科学传播对美誉度 ($\beta=0.98$, $p<0.001$)、联想度 ($\beta=0.34$, $p<0.001$)、感知质量 ($\beta=0.94$, $p<0.001$)、信任度 ($\beta=0.88$, $p<0.001$) 均有显著的正向作用, 即 H10、H11、H12、H13 得到验证。中国科学院依靠电视、报纸等传统媒体, 以及网页、应用程序 (APP) 等新媒体, 通过新闻报道、科技节目, 对重要科研进展、科技成果、科技设备、科研团队等有形素材, 以及科学精神、科学态度等无形素材进行宣传, 并对公众认知产生影响^[32]。高校学生通过多种渠道获取中国科学院科学传播的信息, 可以加深对中国科学院相关信息 (科研成果、科研精神等) 的了解, 提高对中国科学院的好感度, 增加对中国科学院科研实力、科研水平的认可, 增

强对中国科学院科研意图与科研能力的信任。因此, 中国科学院科学传播对高校学生的认知产生了显著的正向作用, 增强了高校学生对中国科学院的美誉度、联想度、感知质量、信任度。

美誉度对满意度 ($\beta=-0.11$, $p>0.05$)、忠诚度 ($\beta=0.07$, $p>0.05$) 没有显著作用, 即 H2、H3 没有通过检验。吴 (Wu) 等^[11]提出, 多个影响因素之间的竞争关系会使实际存在显著相关关系的两个变量之间的关系变得不显著。分别对美誉度与满意度、美誉度与忠诚度之间的关系进行分析, 结果表明美誉度对满意度 ($\beta=0.62$, $p<0.001$)、忠诚度 ($\beta=0.52$, $p<0.001$) 均有显著的正向作用。因此可以认为, 在理论模型中, 美誉度对满意度、忠诚度不显著的相关关系是由于美誉度、联想度、感知质量与信任度之间的相互竞争导致的。

联想度对满意度 ($\beta=0.19$, $p<0.001$)、忠诚度 ($\beta=0.30$, $p<0.001$) 均有显著的正向作用, 即 H4、H5 得到验证。这与陈 (Chen)^[14]、冯 (Feng)^[19] 等的研究结论是一致的。当高校学生容易想起中国科学院相关的信息, 如中国科学院的科研成果、科研设备、科研团队、科研精神, 他们对中国科学院的满意度就会提高, 会更加倾向于在中国科学院学习、工作, 以及推荐朋友到中国科学院学习、工作。

感知质量对满意度 ($\beta=0.38$, $p<0.05$) 有显著的正向作用, 对忠诚度 ($\beta=0.02$, $p>0.05$) 没有显著作用, 即 H6 得到验证, H7 不能通过验证。以感知质量为自变量, 忠诚度为因变量进行分析, 结果表明感知质量对忠诚度 ($\beta=0.55$, $p<0.001$) 有显著的正向作用; 以感知质量为自变量, 满意度为因变量进行分析, 结果表明, 感知质量对满意度 ($\beta=0.64$, $p<0.001$) 有显著的正向作用; 以感知质量、满意度为自变量, 忠诚度为因变

表 5 假设路径检验结果

假设路径	路径系数	检验结果
H1: 满意度→忠诚度	0.40***	支持假设
H2: 美誉度→满意度	-0.11	拒绝假设
H3: 美誉度→忠诚度	0.07	拒绝假设
H4: 联想度→满意度	0.19***	支持假设
H5: 联想度→忠诚度	0.30***	支持假设
H6: 感知质量→满意度	0.38*	支持假设
H7: 感知质量→忠诚度	0.02	拒绝假设
H8: 信任度→满意度	0.36**	支持假设
H9: 信任度→忠诚度	0.16	拒绝假设
H10: 科学传播→美誉度	0.98***	支持假设
H11: 科学传播→联想度	0.34***	支持假设
H12: 科学传播→感知质量	0.94***	支持假设
H13: 科学传播→信任度	0.88***	支持假设

注: *表示 $p<0.05$, **表示 $p<0.01$, ***表示 $p<0.001$ 。

量进行分析,结果表明,感知质量($\beta=0.22$, $p<0.01$)、满意度($\beta=0.53$, $p<0.001$)对忠诚度均有显著的正向作用。但可以发现,感知质量对忠诚度的作用系数减小,显著性也有降低。可以认为,满意度对感知质量与忠诚度之间的关系有中介作用。考虑到影响因素之间的相互竞争关系会降低感知质量对忠诚度的作用效果,因此,H7没有通过检验是可以理解的。

信任度对满意度($\beta=0.36$, $p<0.01$)有显著的正向作用,对忠诚度($\beta=0.16$, $p>0.05$)没有显著作用,即H8得到验证,H9不能通过验证。分析发现,满意度对信任度与忠诚度之间的关系有中介作用。考虑到影响因素之间的相互竞争关系,也会降低信任度对忠诚度的作用效果,因此,H9没有通过检验是可以理解的。

与郑久良和汤书昆^[12]的研究结果相同,满意度对忠诚度($\beta=0.40$, $p<0.001$)有显著的正向作用,即H1得到验证。当高校学生对中国科学院的科研环境、师资力量、科研设备等感到满意时,就会倾向于在中国科学院学习、工作,或者推荐朋友到中国科学院学习、工作。

从科学传播对高校学生认知的作用效果来看,科学传播对美誉度的作用系数最大,对感知质量、信任度的作用系数也在0.8以上,说明科学传播对美誉度、感知质量、信任度均有较好的作用效果。但科学传播对联想度的作用系数仅为0.34,说明科学传播对高校学生对中国科学院联想度的作用效果较弱。中国科学院在进行科学传播时,主要从单个方面进行宣传,如科技成果、技术设备、科研团队、延伸,并且中国科学院对重大科技成果的宣传远远多于对技术设备、科研团队、延伸等方面的宣传^[32]。高校学生了解中国科学院科学传播的相关信息,主要是对中国科

学院的某一方面(主要是科研成果)有所了解。因此,科学传播对联想度的作用效果较弱是可以理解的。

科学传播对高校学生的认知有较好的作用效果,但是高校学生认知对态度(满意度)、态度对行为(忠诚度)的作用效果较弱。高校学生态度对行为的作用系数为0.4,认知对态度的作用系数均小于0.4,美誉度对满意度、忠诚度甚至没有显著作用。可能的原因包括:(1)美誉度、联想度、感知质量、信任度的相互竞争;(2)高校学生的态度、行为受到其他因素的影响,如价值观、感知利益、感知风险等^[33];(3)目前的科学传播方式多为中心广播式的传统科普方式,过分强调科学权威、科学信仰,并且内容具有明显的专业性、科学性,很难让公众理解^[34]。因此,了解科学传播的相关信息,仅能改变高校学生的认知,很难对其态度与行为产生强烈影响;(4)新闻传播的负面影响。一方面是科技成果宣传不当带来的负面影响,如对世界首台分辨力最高的紫外超分辨光刻装备的宣传;另一方面是中国科学院本身的负面新闻。这些新闻会增加高校学生对中国科学院的认知,提高联想度、感知质量等,但并不会对满意度、忠诚度产生正向作用,甚至可能会降低高校学生对中国科学院的满意度、忠诚度。

根据假设路径的检验结果,发现科学传播通过4条作用路径对高校学生行为产生显著的正向作用(见图3)。第一条路径为:科学传播正向作用于联想度,联想度正向作用于满意度,满意度正向作用于忠诚度。第二条路径为:科学传播正向作用于联想度,联想度正向作用于忠诚度。第三条路径为:科学传播正向作用于感知质量,感知质量正向作用于满意度,满意度正向作用于忠诚度。第四条路径为:科学传播正向作用于信任度,信任度正向作用于满意度,满意度正向作用

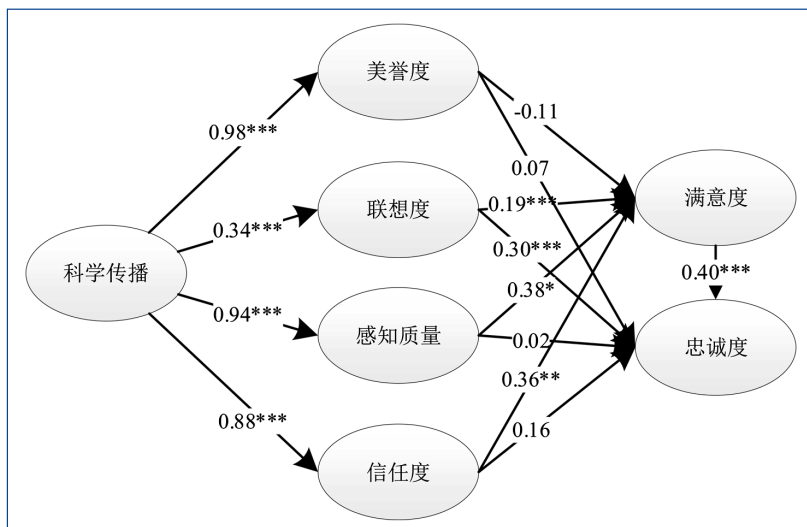


图3 结构方程模型假设检验结果

注：*表示 $p < 0.05$ ，**表示 $p < 0.01$ ，***表示 $p < 0.001$ 。

于忠诚度。

根据传播效果理论，在第一、第三、第四条路径中，科学传播均首先作用于公众认知，引起高校学生联想度、感知质量、信任度的改变，然后影响公众态度，提升高校学生对中国科学院的满意度，最后才会导致行为的变化，增加高校学生在中国科学院学习、就业以及推荐朋友到中国科学院学习、就业的行为倾向。在第二条路径中，科学传播首先影响高校学生对中国科学院的认知，降低了高校学生回忆起中国科学院相关信息的难度，然后直接对高校学生的行为产生了积极影响。从作用效果来看，“科学传播—感知质量—满意度—忠诚度”路径的作用系数相对最大，值为0.142 88；而“科学传播—联想度—满意度—忠诚度”路径的作用系数相对最小，值为0.025 84；此外，“科学传播—联想度—忠诚度”路径的作用系数为0.102；“科学传播—信任度—满意度—忠诚度”路径的作用系数为0.126 72。在四条作用路径中，仅考虑高校学生认知对行为的作用效果，可以发现，联想度可以直接正向影响忠诚度，也可以通过满意度间接影响忠诚度，作用系数分别为0.3、0.076；信任度、感知质量首先对

满意度产生影响，进而影响高校学生的忠诚度，作用系数分别为0.144、0.152。可以发现，联想度对忠诚度的直接作用效果相对最大。因此，可以认为第二条路径的作用效果较小是科学传播对联想度的作用系数较小导致的。

5 启示

本文构建了科学传播对高校学生关于科研机构认知—态度—行为的影响机制模型，启示如下。

(1) 保持现有科学传播方式对公众认知、态度、行为的作用。建议我国科研机构继续开展科技新闻、科技节目等工作，对重大科研进展、科技成果、科研设备、科研团队等有形素材，以及科研精神、科研态度等无形素材进行宣传，增强公众对科研机构的认知，提高公众对科研机构的美誉度、联想度、感知质量与信任度，进而提升公众对科研机构的满意程度，最终达到增强公众积极参与科研工作意愿的目的。

(2) 发挥感知质量在影响机制中的重要作用。为充分发挥“科学传播—感知质量—满意度—忠诚度”路径的作用效果，科研机构应加强对能够促进我国国防建设，具有重大社会效益、经济效益的科研成果、科技事件的宣传，提高公众对科研机构的感知质量，进而增强公众的满意度与忠诚度。比如中国量子计算原型机“九章”问世、嫦娥五号返回器携带月球样品成功返回地球、“奋斗者”号全海深载人潜水器成功完成万米海试并胜利返航、北斗系统完成全球组网部署等重大科技事件，深挖这些事件对我国经济与社会的已有的重大贡献和潜在贡献，以及对提升公众生活质量、安全感、幸福感的良好作用。

(3) 增强科学传播对公众联想度的作用效果。科学传播与联想度之间较弱的作用严重影响了“科学传播—联想度—满意度—忠诚度”与“科学传播—联想度—忠诚度”两条作用路径的整体作用效果。因此,在组织科学传播工作时,应合理选择传播素材,丰富传播形式,进行全方位、多元化传播。我国科研机构应该选择公众容易理解与接受的科学技术、科技成果进行宣传,还要加强对科研团队、科研精神、科研态度等方面的宣传。例如,美国国家航空航天局针对不同年龄段学生开展不同的科学传播活动,便于他们理解和接受科学知识;为青年学生提供科研支持,邀请青年学生成为美国国家航空航天局的实习生,增加青年学生对美国国家航空航天局的了解,增强其满意度和在美国国家航空航天局工作的意愿^[3]。我国科研机构应将宣讲式的科学普及,改为更容易让高校学生理解、参与的形式;将晦涩难懂的科学知识、科学技术、科技成果,以图文并茂、清晰易懂的方式传达给公众,加强公众在科学传播过程中的参与感,促进公众真正理解科

学、参与科学,提高科学传播对公众联想度的作用效果,力求科学传播效果最大化。

(4) 着力提升公众对科研机构的信任度。在“科学传播—信任度—满意度—忠诚度”的作用路径中,信任度是公众是否愿意接受科学信息的基础^[35]。当公众对陌生的科技名词一无所知时,是否相信这一名词的解释,依赖于公众是否愿意相信对此做出解释的科研机构。只有当公众愿意信任科研机构时,才会主动接受、认可新的科技^[36]。建议我国科研机构持续加强学风建设,积极开展学术道德教育与宣传工作,严厉打击学术腐败行为,营造优良科研氛围。既要敢于曝光学术不端事件,也要积极树立科研典范,弘扬追求真理、严谨治学的科学家精神,不断增加公众对科研机构的信任度。

本研究是科学传播对高校学生行为作用机制的初步探索,受问卷发放形式和调研能力限制,样本代表性仍有提升空间。在未来的研究中,将加强对受访者社会经济属性的控制,提高样本代表性,同时增加考虑学科专业因素对作用路径的调节作用。

参考文献

- [1] T. W. 伯恩斯, D. J. 奥康纳, S. M. 斯托克麦耶, 等. 科学传播的一种当代定义 [J]. 科普研究, 2007(6): 19-33.
- [2] 刘佳. 科学传播与软实力建设——基于科技软实力和人文软实力的视角解读 [J]. 科普研究, 2016, 11(5): 17-22, 53, 97.
- [3] NASA. NASA STEM Engagement [EB/OL]. [2021-01-13]. <https://www.nasa.gov/stem>.
- [4] 中国科学院科学传播局. 部门职责 [EB/OL]. [2021-02-15]. <http://www.bsc.cas.cn/zzjg/bmzz/>.
- [5] 华大集团. 爱博物青少年科学实践平台 [EB/OL]. [2021-02-15]. <https://www.genomics.cn/practice.html>.
- [6] 丹尼斯·麦奎尔. 麦奎尔大众传播原理 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.
- [7] 潘教峰, 杨国梁, 刘慧晖. 智库 DIIS 理论方法 [C]// 南京信息工程大学. 第十九届中国管理科学学术年会论文集. 2017: 10-23.
- [8] 潘教峰, 杨国梁, 刘慧晖. 智库 DIIS 三维理论模型 [J]. 中国科学院院刊, 2018, 33(12): 1366-1373.
- [9] 帅俊全, 孙倬, 张莹利, 等. 国立科研机构品牌资产测量模型及其实证研究——以中国科学院为例 [J]. 数学的实践与认识, 2019, 49(23): 277-287.
- [10] Aaker D A. Measuring Brand Equity across Products and Markets [J]. California Management Review, 1996, 38(3): 102-120.
- [11] Wu H C, Cheng C C, Ai C H. Study of Experiential Quality, Experiential Value, Trust, Corporate Reputation, Experiential Satisfaction and Behavioral Intentions for Cruise Tourists: The Case of Hong Kong [J]. Tourism Management, 2018, 66: 200-220.
- [12] 郑久良, 汤书昆. 基于 ACSI 模型的青少年网络科普频道用户满意度影响因素实证研究——以“科学原理一点通”频道为例 [J]. 科普研究, 2017, 12(4): 43-52, 106.

- [13]Su L J, Swanson S R, Chen X H. Reputation, Subjective Well-being, and Environmental Responsibility: The Role of Satisfaction and Identification[J]. Journal of Sustainable Tourism, 2018, 26(8): 1-18.
- [14]Chen Y C. The Relationships between Brand Association, Trust, Commitment, and Satisfaction of Higher Education Institutions[J]. International Journal of Educational Management, 2017, 31(7): 973-985.
- [15]Oh H. Service Quality, Customer Satisfaction and Customer Value: A Holistic Perspective[J]. Hospitality Management, 1999, 18(1): 67-82.
- [16]Peter K, Zilezinski M, Schulte K, et al. How Perceived Quality of Care and Job Satisfaction Are Associated with Intention to Leave the Profession in Young Nurses and Physicians[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2020, 17(8): 1-12.
- [17]Kunanusorn A, Puttawong D D. The Mediating Effect of Satisfaction on Student Loyalty to Higher Education Institution[J]. European Scientific Journal, 2015, 1(Special): 449-463.
- [18]Helm S, Eggert A, Garnefeld I. Modeling the Impact of Corporate Reputation on Customer Satisfaction and Loyalty Using Partial Least Squares[M]// Esposito V V, Chin W, Henseler J, et al. Handbook of Partial Least Squares. Heidelberg: Springer, 2010: 515-534.
- [19]Phong L, Nga T, Hanh N, et al. Relationship between Brand Association and Customer Loyalty: The Case of Online Retail Industry[J]. Management Science Letters, 2020, 10(7): 1543-1552.
- [20]Hu H H, Kandampully J, Juwaheer T D. Relationships and Impacts of Service Quality, Perceived Value, Customer Satisfaction, and Image: An Empirical study[J]. The Service Industries Journal, 2009, 29(2): 111-125.
- [21]周玫, 王乐飞. 品牌忠诚度及其形成过程探析 [J]. 社会科学辑刊, 2007(6): 160-164.
- [22]Yoo B, Donthu N, Lee S. An Examination of Selected Marketing Mix Elements and Brand Equity[J]. Journal of the Academy of Marketing Science, 2000, 28(2): 195-211.
- [23]Hilgard J, Jamieson K H. Does a Scientific Breakthrough Increase Confidence in Science? News of a Zika Vaccine and Trust in Science[J]. Science Communication, 2017, 39(4): 548-560.
- [24]Zeng Y. Native Advertising: Revenue and Acclaim or a Ruined Reputation[J]. Media Asia, 2018, 45(1-2): 21-24.
- [25]Senlnes F. An Examination of the Effect of Product Performance on Brand Reputation, Satisfaction, and Loyalty[J]. European Journal of Marketing, 1993, 27(9): 19-35.
- [26]Keller K L. Conceptualizing, Measuring, and Managing Customer-based Brand Equity[J]. Journal of Marketing Research, 1993, 57(1): 1-22.
- [27]Aaker D A. Building Strong Brands[M]. New York: Simon and Schuster, 2012.
- [28]Zhang F, Yang Y. Effects of Online Bookstores' Perceived Quality on Consumer Loyalty: Consumer Satisfaction as a Mediator (Note 1) [J]. International Journal of Business Administration, 2019, 10(6): 32-38.
- [29]Anderson R E, Srinivasan S S. E-satisfaction and E-loyalty: A Contingency Framework[J]. Psychology and Marketing, 2003, 20(2): 123-138.
- [30]李保东. 结构方程模型在组织认同研究中的应用 [M]. 北京: 经济管理出版社, 2009.
- [31]Suki N M. Examination of Peer Influence as a Moderator and Predictor in Explaining Green Purchase Behavior in a Developing Country[J]. Journal of Cleaner Production, 2019, 228: 833 - 844.
- [32]帅俊全, 祁明亮, 刘顺通, 等. 基于品牌资产理论的科学传播整合模型研究 [J]. 电子科技大学学报 (社科版), 2019, 21(6): 44-49.
- [33]Gupta N, Fischer A R, Frewer L J. Socio-psychological Determinants of Public Acceptance of Technologies: A Review[J]. Public Understanding of Science, 2012, 21(7): 782 - 795.
- [34]刘华杰. 论科学传播系统的“第四主体” [J]. 科学与社会, 2011, 1(4): 106-111.
- [35]Dietz T. Bringing Values and Deliberation to Science Communication[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2013, 110(Supplement_3): 14081-14087.
- [36]贾鹤鹏, 刘立, 王大鹏, 等. 科学传播的科学——科学传播研究的新阶段 [J]. 科学学研究, 2015, 33(3): 330-336.

(编辑 李红林 李 莹)

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

Abstract: Based on the DIIS framework and the theory of communication effect, this paper proposed a theoretical model of the effect path of science communication on the cognition (reputation, association, perceived quality, trust)- attitude (satisfaction)- behavior (loyalty) of college students on scientific research institutions. Taking Chinese Academy of Sciences as an example, a questionnaire survey was adopted to collect data and a structural equation model was established to verify the theoretical model. The results showed that science communication has significant positive effects on the behavior of college students through four effect paths. According to their effect, from strong to weak, they are “science communication, perceived quality, satisfaction, loyalty”, “science communication, trust, satisfaction, loyalty”, “science communication, association, loyalty”, “science communication, association, satisfaction, loyalty”.

Keywords: science communication; cognition-attitude-behavior; the theory of communication effect; structural equation model

CLC Numbers: G206.3; N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2021.05.010

欢迎投稿、欢迎订阅

《科普研究》(双月刊)由中国科学技术协会主管,中国科普研究所主办,是科普研究领域的学术期刊。自2006年正式出版发行以来,主要刊载科普理论和实践研究成果,致力于“促进科普理论研究,推动科普事业发展”。本刊设“专稿”“圆桌论坛”“理论探索”“实践新知”“史海探幽”等栏目。

欢迎广大作者投稿,欢迎广大读者尤其是科普工作者、教育工作者以及党政机关有关部门和团体订阅《科普研究》。本刊定价为每期30.00元,全年180.00元。读者可到当地邮局订阅(邮发代号:80-564)。

网址: <http://kpyj.ijournals.cn>