

如何提升高校教师的科普意愿： 环境、资源、成本与满足感

谢起慧¹ 李苏蕊² 韩宇珊¹ 覃 涛¹ 刘欣然¹

[中国矿业大学(北京)文法学院, 北京 100083]¹

(中国科学院大学中丹学院, 北京 101408)²

[摘 要] 高校教师拥有教育者和科研工作者的双重角色, 在科学知识普及中可以发挥独具优势的作用。为探究哪些因素制约高校教师进行科普, 从而达到激励他们的目的, 本文在总结现有研究中高校教师参与科普的路径和科普意愿激励要素的基础上, 提出了工作环境、科普资源、个人成本和满足感激励对高校教师科普意愿产生影响的假设, 通过邮件调查和偶遇调查对北京市海淀区学院路八大高校所属国家重点实验室的94位老师进行了问卷调查以获得分析数据, 并使用多元线性回归分析对假设进行了验证。研究结果发现, 对于高校教师的科普意愿, 科普资源可以产生正向显著影响, 个人成本能够产生负向显著影响, 工作环境和满足感激励不产生显著影响。为此, 提出加大科普投入、构建科普激励机制和开发高校科普资源等建议。

[关键词] 高校教师 科普意愿 影响因素 激励机制

[中图分类号] N4; C961 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.01.009

党的十八大以来, 习近平总书记高度重视科学普及在创新发展中的作用, 深刻指出: “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。”^[1] 高等学校具有科技成果丰富、科研人才聚集和实验平台先进等优势, 应该同时成为科学普及和科技创新的先锋阵地。然而, 目前高校教师多重视科技创新, 进行科学普及的意愿普遍不高, 因此研究如何激励和提升高校教师的科普意愿十分重要。在国

内外的现有研究中, 科普主体聚焦于科学家和政府, 强调科学家有义务向公众解释科学发现和科学过程^[2-4], 政府有义务促进公众理解科学政策^[5], 将高校教师作为科普主体的研究较少。已有对高校教师参与科普的研究中, 多从微观视角和质性方法进行, 如研究教师如何在某门具体的科学课程中进行科普^[6-7], 较少从宏观整体的视角, 使用量化方法对高校教师的科普意愿及其影响因素进行研究。本文基于系统性的文献研究提出了高校教师

收稿日期: 2022-09-23

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资金“基于大数据的政府危机舆情干预效果与机制研究”(2022SKWF05); 教育部新文科项目“新时代风险与应急管理人才跨学科、多主体协同培养模式研究”(2021140020); 中国矿业大学(北京)大学生创新训练项目“高校科技工作者科普意愿及影响因素的探究”(C202008817)。

作者简介: 谢起慧, 中国矿业大学(北京)文法学院公共管理系副教授、博士生导师, 研究方向: 危机传播、科学传播, E-mail: 201739@cumtb.edu.cn。

科普意愿的影响因素模型和研究假设，通过抽样调查和多元回归分析对提出的研究假设进行了验证。本文的研究不仅可以丰富高校教师作为科普主体的实证研究成果，而且有助于促进科技创新和科学普及的协同发展。

1 文献综述

1.1 高校教师参与科普的路径研究

目前研究认为，高校教师参与科普主要是通过促进高校科技资源的科普化实现的。高校最为重要的科技资源之一就是高校的实验室，其不仅是学术交流和培养科研型人才的平台，还是科普最直观、最理想的开放窗口，如何将高校实验室资源应用于社会化的科普活动中，是目前相关研究中的热点。一方面，研究者建议高校科研人员在实验停歇期开放实验室以供学生和社会人士参观，并设计科学大讲堂、科普秀等环节创新科普活动^[8]；另一方面，研究者鼓励高校科研团队在本职工作中捕捉科普灵感，将科研实验与成果适当地转化为科普项目^[9]。目前在高校教师的带领下，已有部分实验室将科研与科普充分融合，如国家级土木工程实验室教学示范中心、国家级土木工程虚拟仿真实验教学中心^[10]和北大科普教育基地^[11]，将科研项目与实验过程向科普资源巧妙转化，形成了科研与科普的良性互动态势。

在实验室之外，高校还有一些软性科技资源，也可以由教师进行科普转化，实现高校教师参与科普，如高校教师在日常的科技教学过程中提炼科普概念并加以延伸和使用^[12]、在科研过程中挖掘科普思路并将科研成果高效地转化为科普资源^[13]等实践被不断提倡。

1.2 高校教师科普意愿的激励研究

1.2.1 外部激励因素

目前研究认为，工作环境和科普资源可以激励高校教师的科普意愿，工作环境和科

普资源都是高校教师个体外部的因素，因此可统称为外部激励因素。

现有研究认为，高校教师的工作环境既包括目标与领导、学术工作条件、技术支持服务、管理与沟通等^[14]要素，也包括工作期望、职场人际关系、工作负荷等要素^[15]。由此可见，高校教师参与科普的工作环境主要包括组织管理环境和教学科研负荷两类。组织管理环境包括组织管理目标、机制与沟通等，如所在高校是否提供舒适的工作环境，是否有和谐的团队氛围等。如果教师对自己的工作环境和条件满意度不高，则会产生不公平感^[16]。不公平感会增加教师的职业倦怠，致使高校教师不仅会对本职工作产生情绪疲惫心理，还会降低科普活动的参与意愿^[17]。教学科研负荷主要是指高校教师进行教学工作和科普工作时的难度与强度是否适中。根据溢出理论，工作范畴内的事务可能会影响个人的非工作生活^[18]，拥有较大工作压力的教师会拥有更多的不平衡感^[19]，因此在业余时间参与科普活动的意愿也会下降。目前的研究普遍认为，高要求的科研任务、组织支持的欠缺等会引起高校教师的职业倦怠，良好的工作环境则有利于激发工作者的工作满意度和工作热情^[20-21]。科普也是高校教师的工作之一，良好的工作环境可以激发科普热情，为此提出研究假设1：

H1：良好的工作环境对高校教师的科普意愿有显著正面影响。

科普资源因素包括科普场所、设备、经费、渠道等硬性条件^[22]，很多研究都探索了科普资源对科普意愿的激励作用。在科普场所和设备方面，研究认为，具有先进的场所和设施，对于科普功能的发挥具有重要作用^[23]。科普场所是一种非正式教育基地，公众在这种场合下以参与体验或者与科技设施真实互动的形式接受教育，有助于科普知识的吸收

和内化^[24]。在科普经费方面,研究认为,可以通过增加科普资金资助来提高科普意愿。如英国的公众理解科学委员会(COPUS)通过赞助学生研究组织,要求他们多开展提高公众认识科学的活动;美国国家科学基金会(NSF)的非正规STEM学习(AISL)计划也对公民理解科学项目给予重大资助^[25]。在科普渠道方面,广泛的科普渠道有利于提升科普意愿,如研究认为,高校与社会组织合作进行科普是增加科普渠道的有效方法^[26],通过合作可以提高高校教师的科普意愿。通过文献综述可以看到,科普资源越丰富,高校教师的科普意愿越高,为此提出研究假设2:

H2: 丰富的科普资源对高校教师的科普意愿有显著正面影响。

1.2.2 内部激励因素

目前研究认为,个人成本和满足感可以激励高校教师的科普意愿,个人成本和满足感激是高校教师个体内部的因素,因此可统称为内部激励因素。

高校教师参与科普活动的个人成本包括个人从事科普活动花费的时间成本、物质成本、心理成本等^[27]。首先,高校教师参加科普活动需要付出充足的时间和金钱,如在课余时间进行科普且不能耽误教学和科研、进行科普导致的金钱损失等;其次,高校教师参加科普活动还需要自身掌握一定的科普资源,具有科研之外的科普能力^[28],这都需要高校教师有所付出。此外,生活中的休闲时间是高校教师潜在的福利享受^[29]。工作休闲可以作为一种心理收入,自由时间越多,心理收入也就越高^[30],从而可以享受更优质的个体福利。心理收入作为劳动力供给、人力资本投资和职业选择的重要决定要素,与个人成本呈负相关关系,这意味着高校教师付出越多,其科普意愿可能越低^[31]。据此提出假设3:

H3: 个人付出的成本对高校教师的科普

意愿具有显著负面影响。

根据赫兹伯格的双因素理论,满意感只有在激励因素的作用下才能获得^[32]。在科普活动中,舒适的工作环境、和谐的工作氛围和适度的工作难度与强度为保健性因素,只能消除教师进行科普的不满情绪,并不能直接提高其科普意愿^[33]。同时,有学者认为,人总是会主动或被动地对周边环境进行适应,因此外部的客观环境只能短暂地影响人的主观内在获得感^[34]。只有晋升等激励因素才能激发教师正确的科普行为动机,调动他们的积极性和创造性,以充分发挥其智力效应,最终得以做出最大的科普成绩。满足感激励包含物质奖励和价值满足感两部分。物质奖励指通过参加科普可以获得经济补贴、职务晋升等实质性激励手段促进高校教师参与科普。金钱激励和职称评审引导着高校教师的行为,激励程度越高,科普意愿越强^[35]。一些西方国家鼓励各地区和学校采取经济激励政策,通过在教师的典型工资和福利之外提供货币和非货币奖励来提高教师报酬,如利用教师激励基金、顶级基金竞赛和学校改进补助金等手段以提升教师的配置及科普意愿^[36]。价值满足感指高校教师通过科普希望让别人了解自己的科研成果、得到公众和领导的认可、获得荣誉表扬、为社会做贡献等精神层面的满足。精神满足感越高,科普意愿越强^[37]。根据相关研究,大部分教师都会在学生期望的基础上树立自己的目标,并建立应有的内在意识^[38]。同时,教师的年龄越大,对物质类外部激励的偏好程度越低,会更倾向于自我精神的满足^[39]。据此提出假设4:

H4: 个人满足感对高校教师的科普意愿具有显著正面影响。

1.3 研究模型

根据文献综述和研究假设,本文提出了提升高校教师科普意愿的研究模型(见图1)。

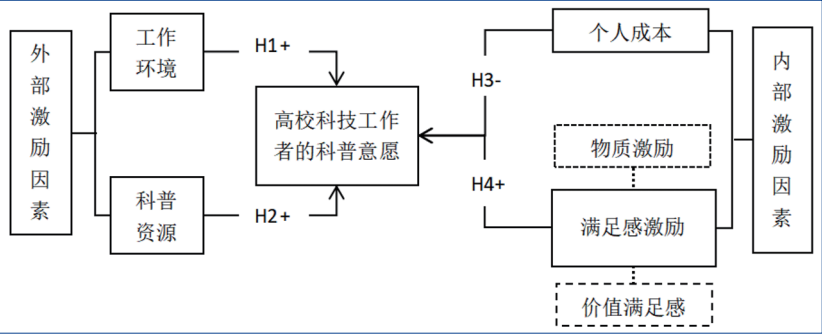


图 1 理论研究模型构建

2 研究方法

2.1 数据来源

本文选择位于北京市海淀区学院路八大高校所属的国家重点实验室的教师作为调查对象，选取的原因有两点：首先，学院路是

北京市密集的高校集聚区之一，是具有代表性的高校产业聚集地^[40]；其次，基于 1.1 部分的研究发现，高校教师参与科普的主要途径是实验室的开放，而国家重点实验室由于资金、设备等支持更为充足，有着得天独厚的科普优势。因此，本研究面向位于北京市海淀区学院路八大高校所属的国家重点实验室教师进行问卷调查。通过官方网站查询，该八大高校共有 13 所国家重点实验室^①，其名称和网址见表 1。

表 1 研究数据来源及问卷发放表

学校	实验室	网站	邮件发放数量 / 份
中国农业大学	植物生理学与生物化学国家重点实验室	http://sklppb.cau.edu.cn/	70
	农业生物技术国家重点实验室	https://cbs.cau.edu.cn/sys/	33
	动物营养学国际重点实验室	https://ias.caas.cn/kypt/cxpt/gjjpt/251341.htm	6
北大医学部	天然药物及仿生药物国家重点实验室	http://sklnbd.bjmu.edu.cn/	39
北京科技大学	钢铁冶金新技术国家重点实验室	http://slam.ustb.edu.cn/slam/smvc/IndexBs-main/index.jsp	43
	新金属材料国家重点实验室	https://skl.ustb.edu.cn/	79
中国石油大学	重质油国家重点实验室	https://www.cup.edu.cn/heavyoil/	194
	油气资源与探测国家重点实验室	https://www.cup.edu.cn/prplab/	47
中国矿业大学（北京）	煤炭资源与安全开采国家重点实验室	https://crsm.cumtb.edu.cn/	39
	深部岩土力学与地下工程国家重点实验室	https://gdue.cumtb.edu.cn/	27
北京航空航天大学	软件开发环境国家重点实验室	https://www.buaa.edu.cn/info/1602/1472.htm	24
	虚拟现实新技术与系统国家重点实验室	http://vrlab.buaa.edu.cn/	60
中国地质大学（北京）	地质过程与矿产资源国家重点实验室	https://gpmr.cug.edu.cn/	16

本文的调查问卷发放进行了两轮。第一轮通过邮件进行全样本调查，给实验室官网上显示所属的全部教师通过电子邮件发送问卷，各实验室发放数量见表 1，第一轮问卷调查回收有效问卷 9 份。第二轮通过实地发放进行偶遇抽样调查，2020 年 11 月 16—18 日，调查员分别在 13 个实验室实地向进入实验室的教师发放并回收问卷，第二轮问卷调查回收有效问卷 85 份。本次调查共回收有效问卷 94 份。

2.2 变量测量

根据文献综述和研究模型，本文设置了 5 个研究变量和 25 个可测指标，采用利克特五点量表进行测量，从 1 到 5 代表不同意到同意。根据文献综述，本文还设置了 5 个控制变量。

（1）因变量：科普意愿

根据理性行为理论（theory of reasoned action, TRA），人是理性的，在做出某一行为前通常会综合各种信息来考虑自身行为的意义和后果，这可被称作行为意向。高校教师

①分布在其中七所高校，北京林业大学截至调研日期没有国家重点实验室。

参与科普活动的意愿可看作一种行为意向，这一意向通过个体对科普活动的态度和主观价值观念进行衡量，从而预示他们参与科普的可能性。根据理性行为理论和相关研究，本文设计了6个情景式可测变量对高校教师的科普意愿进行测量（见表2）。

表 2 高校教师科普意愿的可测指标及其来源

变量	可测指标
高校教师参与科普的意愿 ^[41-43]	A1 我认为科研与科普之间存在较为密切的互动关系
	A2 我认为科普工作是高校教师的责任，应积极倡导组织参与
	A3 我认为对待科普工作应该态度积极、认同度高、责任意识强
	A4 在时间精力等允许的范围内，我愿意参加科普工作
	A5 我愿意提升自己的科普能力
	A6 我愿意传播科学精神和科学理性

（2）解释变量：工作环境、科普资源、个人成本与满足感

根据文献综述，工作环境包括硬性的工作设施与条件、软性的人文氛围和关怀以及教学科研环境。科普资源指高校教师科普活动流程中的政策、资金、物质等方面的支持。个人成本除了教师需要在本职工作之外付出额外的时间、金钱、精力等成本，还包括教师的自我学习成本。以上3个变量都分别由4个题

项进行测量（见表3）。

满足感激励原分为物质奖励和价值满足感两部分，在采用主成分分析法对数据进行降维处理之后，最终只提取出一个主成分，因此将这两个维度的题目进行合并，统一用7个题项测量满足感激励变量（见表3）。

（3）控制变量

高校教师参与科普的意愿受年龄、学历、职称、从事科技工作时长的影响^[44]。职称高的教师参与科

普的次数要大于职称低的教师^[45]。此外，性别显著影响科学家的科普意愿^[46]。本研究将性别、年龄、学历、职称和从事科技工作的时长作为控制变量纳入模型。

2.3 分析方法

2.3.1 信效度检验

在进行多元回归统计之前，需要对数据进行信效度检验。本研究采用Cronbach's Alpha系数进行信度检验，5个研究变量的

Cronbach's Alpha系数均在0.7之上，总量表的系数达到了0.864。因此，问卷的内在一致性信度较好，全部量表有效，数据可信性高。采用Bartlett球形检验进行效度检验，各变量的Bartlett球形检验的显著水平低于0.001，说明变量之间存在一定的相关性，且对应的KMO值均大于0.7，表明各变量适合做因素分析。综上，该调查问卷具有良好的结构效度。信效度检查的结果见表4。

表 3 解释变量的可测指标及其来源

解释变量	可测指标
工作环境 ^[24]	B1 舒适的工作环境可以促进我参加科普
	B2 和谐的工作氛围可以促进我参加科普
	B3 适中的工作难度可以促进我参加科普
	B4 适中的工作强度可以促进我参加科普
科普资源 ^[22]	C1 足够的科普场所可以促进我参加科普
	C2 先进的科普设备可以促进我参加科普
	C3 充足的科普经费可以促进我参加科普
	C4 宽广的科普渠道可以促进我参加科普
个人成本 ^{[3][28]}	D1 付出充足的时间可以促进我参加科普
	D2 付出额外的资金可以促进我参加科普
	D3 需要具备特定的科普资源可以促进我参加科普
	D4 需要具备除科研之外的能力可以促进我参加科普
满足感激励 ^[36]	E1 获得经济补贴可以促进我参加科普
	E2 获得职务职称晋升的机会可以促进我参加科普
	E3 让别人了解自己的研究成果可以促进我参加科普
	E4 得到公众的认可和尊重可以促进我参加科普
	E5 得到领导的认可和赏识可以促进我参加科普
	E6 获得荣誉表扬可以促进我参加科普
	E7 为社会做贡献，获得社会价值可以促进我参加科普

表 4 研究变量的信效度检验

变量	指标	Cronbach's Alpha	KMO	Bartlett 球形检验		
				自由度	近似卡方值	显著值
科普意愿	A1	0.864	0.884	—	—	0.000
	A2					
	A3					
	A4					
	A5					
	A6					
工作环境	B1	0.933	0.788	6	367.364	0.000
	B2					
	B3					
	B4					
科普资源	C1	0.931	0.855	6	309.087	0.000
	C2					
	C3					
	C4					
个人成本	D1	0.896	0.821	6	227.539	0.000
	D2					
	D3					
	D4					
满足感激励	E1	0.923	0.843	21	554.674	0.000
	E2					
	E3					
	E4					
	E5					
	E6					
	E7					

表 5 变量共线性检验

模型	未标准化系数		标准化系数 Beta	t	显著性	共线性统计容差	
	B	标准误差				VIF	
(常量)	2.535	.603		4.205	.000		
工作环境	-.042	.119	-.048	-.351	.726	.322	3.108
科普资源	.423	.122	.426	3.460	.001	.399	2.505
个人成本	-.280	.115	-.262	-2.427	.017	.521	1.919
满足感激励	.146	.121	.147	1.203	.232	.405	2.471

a. 因变量：科普意愿

说明模型没有出现多重共线性问题，有助于模型合理构建。又对本文的数据进行了因子分析，得到的 5 个因子与本文的问卷设计相符合。

3.2 控制变量的处理

本研究具有 5 个控制变量，分别是性别（X1）、年龄（X2）、学历（X3）、职称（X4）和从事科技工作的时长（X5）。为了优化模型，本文将采用以下三种控制变量的处理方式进行多元线性回归分析：（1）将所有人口特征看作连续变量；（2）将年龄和从事科技工作的时长作为连续变量，其余变量为分类变量，并做虚拟变量处理；（3）将

2.3.2 多元回归分析

多元回归分析是指在相关变量中将一个变量视为因变量，其他一个或多个变量视为自变量，建立多个变量之间线性或非线性数学模型数量关系式，并利用样本数据进行分析的统计分析方法，因此适用于本文中研究模型的验证。本文采用 SPSS 软件进行多元回归分析。

3 研究结果

3.1 多重共线性检验

在构建回归模型之前，本文先对变量进行了多重共线性诊断（见表 5）。各变量的 VIF 值均小于 5，

表 6 模型汇总

模型	R	R 方	调整 R 方	标准估计的误差
1	0.717	0.514	0.462	0.622
2	0.732	0.536	0.467	0.619
3	0.753	0.567	0.484	0.609

表 7 ANOVA

模型	平方和	df	均方	F	Sig.	
1	回归	34.344	9	3.816	9.857	.000
	残差	32.521	84	0.387		
	总计	66.864	93			
2	回归	34.812	12	2.984	7.784	.000
	残差	31.053	81	0.383		
	总计	66.864	93			
3	回归	37.924	15	2.528	6.814	.000
	残差	28.941	78	0.371		
	总计	66.864	93			

表 8 多元线性回归结果

变量	模型 1	变量	模型 2	变量	模型 3
工作环境	-0.094	工作环境	-0.105	工作环境	-0.048
科普资源	0.426**	科普资源	0.419**	科普资源	0.422**
个人成本	-0.252**	个人成本	-0.309**	个人成本	-0.338**
满足感激励	0.184	满足感激励	0.149	满足感激励	0.088
性别 (X1)	0.078	性别 (X1)	0.095	性别 (X1)	0.069
年龄 (X2)	-0.088	年龄 (X2)	-0.099	年龄 (X2)	
学历 (X3)	0.257**	学历 (X3)		X2 (1) (31~35 岁)	-0.099
职称 (X4)	-0.118	X3 (1)	-0.130	X2 (2) (36~40 岁)	0.043
从事科技工作的时长 (X5)	0.216	X3 (2)	-0.267**	X2 (3) (41~50 岁)	-0.232*
		职称 (X4)		X2 (4) (51~60 岁)	-0.241
		X4 (1)	0.098	学历 (X3)	
		X4 (2)	-0.069	X3 (1) (硕士)	-0.089
		X4 (3)	-0.023	X3 (2) (博士)	-0.203**
		从事科技工作的时长 (X5)	0.174	职称 (X4)	
				X4 (1) (讲师)	0.155
				X4 (2) (副教授)	-0.067
				X4 (3) (教授)	0.032
				从事科技工作的时长 (X5)	0.280

注：* 在 0.05 水平上显著；** 在 0.01 水平上显著。

从事科技工作的时长作为连续变量，将其余人口特征作为虚拟变量。得到的 3 个回归模型分析数据见表 6、表 7 和表 8。

由表 6 和表 7 可得，模型 3 的调整后的 R 方最高，且方差检验中 Sig. 值为 0.000，说明模型 3 的回归方程显著性良好，且拟合优度在 3 个模型中最好。

3.3 研究假设的验证

由表 8 中模型 3 的线性回归结果可知，科普资源和个人成本通过了 0.05 显著性水平的检验，科普资源的 *P* 值为 0.001，个人成本的 *P* 值为 0.004。其中科普资源的回归系数为正，表明能够正向预测高校教师参与科普活动的意愿，H2 得到支持。个人成本的回归系数为负，表明能负向预测高校教师的科普意愿。

据此，在其他因素不变的情况下，高校教师自身需要付出的成本越高，参与科普活动的意愿越低，假设 H3 得到支持。而工作环境和满足感激励因素对科普意愿的影响不显著，H1 和 H4 不成立。综上，调整后的高校教师科普意愿影响因素的最终模型见图 2。

4 讨论和建议

4.1 结果讨论

本文通过定量研究，有以下两点重要发现，并对现有研究具有一定的理论贡献。

一方面，研究发现，对高校教师的科普意愿产生显著影响的因素是科普资源和个人成本，科普资源显著正向影响高校教师的科普意愿，个人成本显著负向影响高校教师的科

普意愿。本文研究的科普资源包括设备、场所、经费和渠道，这一结论与国内学者关于先进的场所和设备影响教师工作满意度^[22-23]的研究结论相符合，也与国外有关学者研究认为的科普资金^[25]

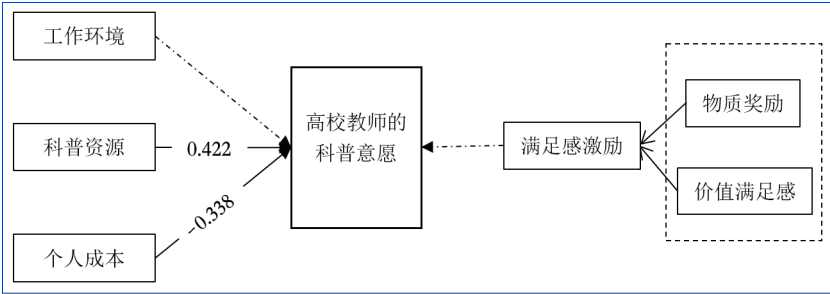


图 2 高校教师科普意愿影响因素的假设验证

和科普渠道^[26]等影响科普效果的结论相符合。本文研究的个人成本包括高校教师进行科普需要付出的时间、金钱、精力等，在高校系统并未拥有完善的科技科普联合激励机制的背景下，这些成本几乎需要由高校教师自己内化并消耗。而高校教师本身面临巨大的科研压力，在本职工作都无法轻松应对的前提下，科普任务对教师的要求无疑是雪上加霜，因此个人成本显著负面影响高校教师的科普意愿。本文的这一结论也与前人相关研究^[27-28]的结论相符合。学者的现有研究往往都并非针对高校教师的科普意愿进行，多是探索高校教师、科学家进行科普的意愿，本文对现有研究的理论贡献是：验证了科普资源和个人成本在高校教师科普意愿提升情景中的重要作用。

另一方面，研究发现，满足感激励和工作环境对高校教师的科普意愿无显著影响。这与前人的有关高校教师激励的研究结论不符合，如有学者研究认为，经济激励可以激励教师持续工作^[22]，也有学者研究认为，良好的工作环境可以提高高校教师的工作满意度^[21]，这一发现也是本文的理论贡献。与前人研究不符合的原因可能是：在满足感激励方面，由于我国目前尚未形成完善的科技人员参与科普活动的激励与评价体系，学校只能通过思想动员等精神层面的感召鼓励教师参与科普活动，教师没有接受过经济、职称晋升等激励，身边的同事也没有类似经历，所以没有办法将满足感激励与科普意愿进行有效的联系；在工作环境方面，现有工作环境的研究多验证的是其对教师工作满意度的影响，但是工作满意度和科普意愿不同，对工作满意不一定会提高科普意愿，因此两者没有产生联系。通过这一结论也可以看到，我国高校教师进行科普并不是追求舒适的环境和各类物质奖励，而是更看重个人需要付出的成本与可以使用的科普资源。

4.2 实践建议

综上所述，为提升高校教师进行科普活动的积极性，本文对我国提升高校教师的科普意愿提出如下建议。

首先，加大各方面科普投入，为教师开展科普活动提供保障。高校教师的科普意愿受科普经费、科普设备和科普场所等因素的影响，所以高校需要加强这些方面的投入。一是为教师提供一定的科普经费，科普经费是开展科普工作的重要保障，科普经费的缺乏会直接影响教师参与科普的积极性；二是更新完善科普设备，科普设备为教师提供了硬件设施保障，先进、完善的科普设备能够为开展科普活动提供极大便利；三是建设一批标准化科普场所，为教师提供良好的科普环境。

其次，构建高校教师科普激励机制，提高其科普积极性。对开展科普工作有显著成就或突出贡献的教师，给予一定的物质奖励，并予以荣誉表彰，向全校全社会公开宣传。将科普工作开展情况与职称评定挂钩，高校教师目前的工作核心是教学和科研，职称评定除了思想品德以外也主要是从这两个方面进行考核。高校可以在考核中加入对科普工作的合理化考核要求，如撰写的论文或研究的课题至少有一项是与科普有关的，或者每年从事与科普有关的工作量折合达到多少学时等^[47]。探索建立教师开展科普工作的绩效评估指标体系，把开展科普活动绩效纳入其业务绩效考核评价指标体系中，推动教师科普工作不断改善，持续进步。

最后，充分开发利用高校科普资源，解决大量科普资源闲置问题。高校的实验室、图书馆、标本室、展览馆等场所在满足教学和校内需求的基础上，要合理安排时间对外开放。除了在全国科普日、科技周等活动向社会公众开放以外，还可以结合学校的节假日安排

设立科普月、科普周或科普日等开放日，大力推进科普活动。应当加强对高校科普资源的多样性开发利用，扩大科普资源共享开放

力度，提升科普服务水平，激励广大师生积极参与到科普研究、科普成果转化、科普宣传推广等活动中，营造良好的科普氛围^[48]。

参考文献

- [1] 张秀华, 程碧茜, 王丽慧. 以法律健全科普社会化机制——《科普法》执行效果分析及其修订的原则性思考 [J]. 自然辩证法研究, 2022, 38(6): 62-70.
- [2] Mahajan S, Kumar P, Pinto J A, et al. A Citizen Science Approach for Enhancing Public Understanding of Air Pollution[J]. Sustainable Cities and Society, 2020, 52: 101800.
- [3] Turney J. Public Understanding of Science[J]. The Lancet, 1996, 347(9008): 1087-1090.
- [4] Kim H, Chiang P C, Snyder S W. The Role of Peer Review and Science for Advancing Public Understanding[J]. Water-Energy Nexus, 2020, 3: 71.
- [5] Meckin R, Balmer A. Engaging the Senses, Understanding Publics: Research Methods, Science Engagement, and Synthetic Biology[J]. Trends in Biotechnology, 2017, 35(11): 1015-1017.
- [6] Lloyd M L, Berry J A. Importance of Microbiology Teaching and Microbial Resource Management for Sustainable Futures[M]. New York: Academic Press, 2022: 107-133.
- [7] Fabiano E, Mshigeni K, Mwandemele O. Popularisation of Science and Technology Education: Some Case Studies from Africa[M]. London: Commonwealth Secretariat, 2002: 33-48.
- [8] 蔡国军, 李天斌, 冯文凯, 等. 科研实验室开展科普活动提高公众科学素质 [J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(8): 131-134, 146.
- [9] 龙应钊, 殷馨, 王海文, 等. 高校化学实验教学中心化学科普探索 [J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(1): 204-207.
- [10] 王燕华, 乔鹏, 徐伟杰, 等. 加强科普基地建设提升高校社会服务职能 [J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(2): 254-257, 307.
- [11] 凌辉, 周勇义, 张媛, 等. 北京大学科普教育基地工作的探索与实践 [J]. 实验技术与管理, 2016, 33(10): 241-244, 248.
- [12] 赵大中. 对加强高校科普工作的思考 [J]. 南京工程学院学报(社会科学版), 2006(3): 45-48.
- [13] 王明, 郭碧莹, 马晓璇. 高校社会化科普服务的问题与对策 [J]. 中国高校科技, 2018(12): 14-16.
- [14] 由由. 高校教师流动意向的实证研究: 工作环境感知与工作满意的视角 [J]. 北京大学教育评论, 2014, 12(2): 128-140, 192.
- [15] 赵延东, 石长慧, 徐莹莹, 等. 科技工作者职业倦怠的变化趋势及其组织环境影响因素分析 [J]. 科学与社会, 2020, 10(1): 62-75.
- [16] Simbula S, Panari C, Guglielmi D, et al. Teachers' Well-being and Effectiveness: The Role of the Interplay between Job Demands and Job Resources[J]. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2012, 69: 729-738.
- [17] Van Horn J E, Schaufeli W B, Enzmann D. Teacher Burnout and Lack of Reciprocity[J]. Journal of Applied Social Psychology, 1999, 29(1): 91-108.
- [18] Frischmann B. Spillovers Theory and Its Conceptual Boundaries[J]. William and Mary Law review, 2009, 51(2): 801-824.
- [19] Aruldoss A, Kowalski K B, Parayitam S. The Relationship between Quality of Work Life and Work-Life-Balance Mediating Role of Job Stress, Job Satisfaction and Job Commitment: Evidence from India[J]. Journal of Advances in Management Research, 2020, 18(1): 36-62.
- [20] 华静, 王玉斌. 县域科技工作者工作满意度研究——基于全国 206 个县的调查数据 [J]. 农业技术经济, 2015(4): 119-128.
- [21] 袁凌, 谢赤, 谢发胜. 高校教师工作满意度的调查与分析 [J]. 湖南师范大学教育科学学报, 2006(3): 103-106.
- [22] 王金香. 拉萨市科技工作者工作满意度研究 [D]. 拉萨: 西藏大学, 2019.
- [23] 楼伟, 邓帆, 赵建龙, 等. 科协系统科普场所发挥未成年人校外科技教育作用的现状及对策研究 [J]. 科普研究, 2009, 4(6): 42-48.
- [24] 徐敏. 我国大型科普场馆科普教育功能实现路径优化研究 [D]. 上海: 上海师范大学, 2019.
- [25] Bonney R, Phillips T B, Ballard H L, et al. Can Citizen Science Enhance Public Understanding of Science?[J]. Public Understanding of Science, 2015, 25(1): 2-16.

- (编辑 袁 博)

(编辑 颜 燕)

visitors” has always been a hotly debated topic in museum studies. As a well-known phenomenon, museum fatigue has attracted scholarly attention since the early 20th century. By systematically reviewing the literature on museum fatigue at home and abroad, this paper starts from the concept and causes, uncovers potential factors that may impact fatigue, and summarizes the methods, improvements, and limitations of the existing research in measurement and evaluation. On this basis, combined with the essential features of science and technology museums, several valid paths are provided to alleviate museum fatigue, including building healthy environments, optimizing cognitive mode, and establishing interactive dialogue. Research on museum fatigue is of positive significance for promoting the management and utilization of museum resources.

Keywords: museum fatigue; visitor study contributing factors; measurement and evaluation

CLC Numbers: N4; G266 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.01.008

How to Improve University Teachers' Willingness of Science Popularization: Environment, Resources, Cost and Satisfaction

Xie Qihui¹ Li Surui² Han Yushan¹ Qin Tao¹ Liu Xinran¹

[School of Law and Humanities, China University of Mining & Technology (Beijing), Beijing 100083]¹
 (Sino-Danish College, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 101408)²

Abstract: As the dual roles of educators and researchers, university teachers can play a unique position in popularizing scientific knowledge. This paper aims to explore the influencing factors of university teachers' willingness to popularize science to achieve the purpose of motivating them. Based on summarizing the path of college teachers' participation in science popularization and the incentive elements of science popularization willingness in the existing research, it puts forward the hypothesis that the working environment, science popularization resources, personal cost and satisfaction incentive will influence college teachers' willingness to popularize science. A questionnaire survey was conducted on 94 teachers from the state key laboratories of eight universities on Xueyuan Road through the mail survey and the accidental sampling survey. The hypothesis was verified using multiple linear regression analysis. The research results show that science popularization resources can have a positive significant impact, personal costs can have a negative significant impact, and working environment and satisfaction incentives do not significantly impact university teachers' willingness to popularize science education. This paper provides informative suggestions to enhance the willingness of university teachers to popularize science from increasing investment in science popularization, constructing incentive mechanisms for science popularization and developing resources for science popularization in universities.

Keywords: teachers in universities and colleges; willingness to popularize science; influencing factors; excitation mechanism

CLC Numbers: N4; C961 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.01.009

The Analysis and Enlightenment for Satisfaction of the First Batch of Science Popularizers' Professional Title Evaluation

Shi Zhenzhen¹ Wang Xin¹ Mao Yaxin² Zhang Hong³ Zhang Jian¹

(School of Economics and Management, Beijing Information Science & Technology University, Beijing 100192)¹
 (Beijing Topsec Co., Ltd. Beijing 100193)²