

农村小学科学教育的影响因素及传导机制研究

——基于黑龙江省 13 个地区农村学校的实证分析

于海英^{1*} 关洪海²

(牡丹江师范学院教育科学学院, 牡丹江 157011)¹

(牡丹江师范学院教务处, 牡丹江 157011)²

[摘要] 本文基于黑龙江省 13 个地区农村教师的数据研究了农村小学科学教育的影响因素及传导机制。调查研究表明, 农村小学科学教育状况尚可, 学校类型差异和学校所在地差异不明显。农村学校教学资本能够显著地影响小学科学教育; 农村学校教学资本通过社会参与的中介作用间接地提升了小学科学教育的实施效果, 同时课程实施质量监控在农村学校教学资本对社会参与的正向影响中具有增强性的调节作用。在教学资本有限的情况下, 农村学校应该从价值认知层面创设良好的科学教育氛围、借助外援增加农村学校科学教育所需的科学资本、完善课程实施质量监控体系来促进小学科学教育的有效实施。

[关键词] 农村学校 教学资本 小学科学教育 有效实施

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2019.02.006

2001 年, 小学科学教育的课程改革在全国逐步实施^[1], 进入实践探索阶段。在一线实施了 16 年后, 2017 年 2 月, 教育部颁布了《义务教育小学科学课程标准》, 标志着小学科学教育进入全新阶段^[2]。这体现了科学教育因其自身价值而日益受到国家和社会的重视。科学教育的社会功能是让公众能够理解和应用科学^[3]。科学教育之于农村的重要意义在于它是推动农村经济发展的重要途径: 第一, 通过科学教育形成科技文化氛围, 减少农村科技贫困; 第二, 通过科学教育提升农村人力资源的科技素养, 提升农村现有人力资源

能力; 第三, 通过科学教育为农村培养科技人才, 可以增加农村人力资本积累^[4]; 农村科学教育的发展是根本上解决农业农村农民问题的关键所在^[5]。早期的科学教育对一个人科学素养的形成具有十分重要的作用, 小学科学教育能够为今后的学习、生活、工作以及终身发展奠定良好的基础^[6], 因此, 关注农村小学科学教育显得尤为重要。

目前研究农村小学科学教育的文献较少, 但现有的相关文献都表明: 农村小学科学教育存在现实困境与不足。主要集中在农村小学科学教育受重视程度不高、师资力量薄弱,

收稿日期: 2018-12-15

基金项目: 黑龙江省教育科学“十三五”规划 2016 年度重点课题“黑龙江省县域农村小学基于‘科学’教育的特色学校建设实施路径探索”(JJB1316045)。

* 通信作者: E-mail: yuhaiying0304@163.com。

教学资源匮乏、评价不科学等问题^[7-11]。这些文献分析了农村小学科学教育作为课程在实施层面存在的问题，但这些分析大多数只做了现象分析或者简单描述性分析，对影响农村小学科学教育的因素缺少深入的学理和实证剖析。目前还没有文献用统计数据探讨农村小学科学教育的影响因素及其传导机制。与城市学校相比，农村学校的科学教育实施困境会更多。那么，目前农村小学科学教育怎么样？农村小学科学教育究竟会受到什么因素影响？这些因素间的传导机制是怎样的？本文将使用随机抽样样本数据分析来探讨这些问题，试图拓宽对有地域特征的农村小学科学教育的认识，为促进农村小学科学教育理想开展提供有价值的建议。

1 研究设计

1.1 数据来源

本文所用原始数据来源于“黑龙江省县域农村小学基于科学教育的特色学校建设实施路径探索”课题组的问卷调查。调查时间为2018年4~6月，调查范围为黑龙江省大兴安岭、黑河、齐齐哈尔、伊春、大庆、绥化、鹤岗、佳木斯、双鸭山、哈尔滨、鸡西、七台河、牡丹江等13个地区，调查对象为县、乡村的农村小学教师，本次调查以随机分层抽样方式共发放问卷2800份，回收问卷2800份，剔除无效问卷，获得最终有效问卷2523份，问卷有效率为90.11%。问卷的Cronbachs' Alpha为0.926。本文使用SPSS20.0软件进行统计分析。样本基本信息见表1。

表1 样本基本情况

项目	选项	频数(人)	百分比(%)	项目	选项	频数(人)	百分比(%)
性别	男	824	32.7	学校所在地	县	378	15.0
	女	1699	67.3		乡村	2145	85.0
年龄	21~30	194	7.7	学校类型	九年一贯制	517	20.5
	31~40	723	28.7		小学	2006	79.5
	41~50	985	39.0	学校小学班级数	1~10	1465	58.1
	51~60	620	24.6		11~20	689	27.3
	61~70	1	0		21~30	268	10.6
	0~10	383	15.2		31~40	101	4.0
教龄	11~20	564	22.4	学校办学条件	非常好	281	11.1
	21~30	1007	39.9		比较好	942	37.3
	31~40	561	22.2		一般	995	39.4
	41~50	8	0.3		比较差	232	9.2
身份	有行政职务	288	11.4		非常差	73	2.9
	无行政职务	2235	88.6				

1.2 变量选择与描述统计

本文的变量涉及四个方面，一是农村学校教学资本，包括文本资源、环境资源和人力资源；二是小学科学教育，包括科学课程

设置情况和课程教学效果；三是社会参与；四是课程实施质量监控。所有变量的项目均都设置为李克特五级选项，分别赋值为1~5，分数越高代表程度越低。描述性统计见表2。

表2 变量选择及其描述性分析

变量分类		变量名称	最大值	最小值	均值	标准差
小学科学教育	开设情况	1~2 年级《科学》课每周不少于 1 学时开设情况	5	1	2.27	1.266
		3~6 年级《科学》课程每周不少于 2 学时开设情况	5	1	1.84	1.070
		《科学》课相关的各种交流活动开设情况	5	1	3.57	0.999
		学校科技角、科技园等开设情况	5	1	3.73	1.096
	教学效果	《科学》课程教学效果	5	1	2.36	0.911
农村学校教学资本	文本资源	《科学》课“教科书”具备情况	5	1	2.21	0.930
		《科学》课“学生活动手册”具备情况	5	1	2.62	1.117
		《科学》课“教学用具”具备情况	5	1	2.58	0.981

续表 2

变量分类	变量名称	最大值	最小值	均值	标准差
农村学校教学资本	文本资源				
	《科学》课“教师教学用书”具备情况	5	1	2.20	0.940
	《科学》课的校本课程	5	1	2.62	1.071
	《科学》课的实验室	5	1	2.77	0.945
	环境资源				
	《科学》课的实验室中实验材料与设备	5	1	2.73	0.991
社会参与	《科学》课的网络教学资源	5	1	2.86	1.001
	人力资源				
	《科学》课的专兼职教师数量	5	1	2.72	1.105
	《科学》教师属于“科班”出身	5	1	4.11	1.283
	《科学》课的教学获得外界支助的经费	5	1	4.12	1.052
	《科学》课的“教学场所”设在校外情况	5	1	4.19	1.025
课程实施	《科学》课的教师获得外界专业指导情况	5	1	3.70	1.065
	《科学》课的教师获得进修培训机会情况	5	1	3.36	0.974
	外来“志愿者”作为《科学》教学辅导员情况	5	1	4.34	1.008
课程实施	学校对《科学》课的教学质量进行评价	5	1	2.87	1.275
质量监控	上级部门对《科学》课的教学情况进行检查	5	1	2.67	1.246

2 实证结果分析

2.1 影响农村小学科学教育的相关因素

表 3 中列出了影响农村小学科学教育的主要因素及其均值、标准差以及相关矩阵。结果发现，小学科学教育、农村学校教学资本、社会参与、课程实施质量监控四个变量间两两呈现出显著正向相关（ $r=0.429 \sim 0.679$ ， $p<0.01$ ）。教学资本是学校开展教学活动，保证教学正常运行所必需的各种客观条件的综合^[12]，如果没有必要的资源，教学活动中教与学的需求就会处于得不到满足的局面^[13]，因此，教学资本是影响小学科学教育的首要因素。除此之外，通过表 3 可以表明社会参与、课程实施质量监控也是影响小学科学教育的重要因素。

表 3 相关性分析

	M	SD	1	2	3	4
1 农村学校教学资本	27.41	7.267	—			
2 社会参与	19.71	4.137	0.535**	—		
3 课程实施质量监控	5.54	2.325	0.557**	0.429**	—	
4 小学科学教育	13.77	3.767	0.679**	0.581**	0.674**	—

注：**， $p<0.01$ 。

2.2 农村学校教学资本对小学科学教育的独立影响

不同学校的教学资本因其学校所在地、学校类型、学校班级数、学校的办学条件等

学校特征不同而表现出不同的影响力。因此在分析农村学校教学资本对小学科学教育的独立影响时，除了考虑农村学校教学资本直接单独的影响外，还将学校特征作为控制变量加入模型中分析其独立影响。

表 4 的数据显示（模型 1），农村学校教学资本与小学科学教育呈现显著正向相关。比较模型 1 和模型 2，可以看到，加入学校特征（学校所在地、学校类型、学校班级数、学校的办学条件）变量后，农村学校教学资本与小学科学教育仍然呈现显著正向相关；学校所在地、学校类型、学校办学条件对小学科学教育也影响显著。除此之外，学校小学班级数对小学科学教育的影响不显著。在控制学校特征变量之后（模型 2），表现为农村学校教学资本越好，学校办学条件越好、学校所在地在县里、学校类型为九年一贯制，则小学科学教育的实施效果越好。由此可以

表 4 农村学校教学资本对小学科学教育的独立影响

变量	小学科学教育	
	模型 1 β (S.E)	模型 2 β (S.E)
农村学校教学资本	0.679 (0.008)***	0.655 (0.009)***
学校所在地		0.055 (0.166)**
学校类型		0.056 (0.137)***
学校小学班级数		-0.016 (0.008) ns
学校办学条件		0.047 (0.072)**
R2 (调整 R2)	0.461 (0.461)***	0.468 (0.467)***
F 值	2154.891***	442.493***

注：**， $p<0.01$ ；***， $p<0.001$ ；ns， $p>0.05$ 。

推断,农村学校教学资本可以显著地影响小学科学教育的实施情况。

2.3 社会参与在农村学校教学资本与小学科学教育间的中介效应

为检验社会参与在农村学校教学资本与小学科学教育间的中介效应,本研究采用 PROCESS 宏程序进行分析^[14]。由表 5 可知,加入控制变量学校特征后,农村学校教学资本对小学科学教育的直接效应的 95% 置信区间为 (0.2305, 0.2686), 社会参与的中介效应的 95% 置信区间为 (0.0800, 0.1008), 均不包含 0, 因此,农村学校教学资本对小学科学教育的直接效应和中介效应都显著,中介效应占总效应的比例为 26.52%。由此可以说明,社会参与在农村学校教学资本与小学科学教育之间起到显著的中介作用。

表 5 社会参与的中介效应分析结果

路径	效应值	Bootstrap 标准误	95% 的置信区间	
			下限	上限
X → Y	0.2496	0.0097***	0.2305	0.2686
X → M → Y	0.0901	0.0053***	0.0800	0.1008
总效应	0.3397	0.0091***	0.3218	0.3575

注: ***, $p < 0.001$; X 农村学校教学资本; M 社会参与; Y 小学科学教育。

2.4 课程实施质量监控对社会参与中介效应的调节作用

由于不同特征的学校在教学资本方面存

在差异,这对小学科学教育可能会产生不同的影响。因此,将学校特征作为必要的控制变量投入方程,采用 PROCESS 宏程序对有调节的中介效应进行检验。

如表 6 数据显示,方程 1 中农村学校教学资本显著正向预测小学科学教育 ($c1=0.2210$, $p < 0.001$),农村学校教学资本和课程实施质量监控交互项对小学科学教育的预测作用呈现负向显著 ($c3=-0.0067$, $p < 0.05$); 方程 2 中农村学校教学资本正向预测社会参与 ($a1=0.2591$, $p < 0.001$),同时农村学校教学资本和课程实施质量监控的交互项对社会参与的预测作用也显著 ($a3=-0.0187$, $p < 0.001$); 方程 3 中社会参与正向预测小学科学教育 ($b1=0.2094$, $p < 0.001$),社会参与和课程实施质量监控的交互项对小学科学教育的预测作用不显著 ($b2=-0.0096$, $p > 0.05$)。上述数据表明模型中的 $a1$ 、 $a3$ 和 $b1$ 显著,但 $b2$ 不显著,由此构成了农村学校教学资本、社会参与、课程实施质量监控、小学科学教育四个变量组成的有调节的中介效应模型,其中农村学校教学资本对社会参与的影响受到了课程实施质量监控的调节,即调节作用发生在教学资本与社会参与之间。由此可以推断,农村学校的课程实施质量监控可以显著地调节社会参与的中介效应。

表 6 课程实施质量监控对社会参与的调节作用

预测变量	方程 1: Y			方程 2: M			方程 3: Y		
	β	SE	T	β	SE	T	β	SE	T
X	0.2210	0.0091	24.3964***	0.2591	0.0128	20.1708***	0.1639	0.0093	17.6392***
W	0.6887	0.0249	27.6715***	0.3473	0.0353	9.8410***	0.6262	0.0252	24.8923***
XW	-0.0067	0.0027	-2.4769*	-0.0187	0.0038	-4.8701***			
M							0.2094	0.0141	14.8600***
WM							-0.0096	0.0052	-1.8343ns
S1	0.5397	0.1456	3.7069***	-0.2437	0.2064	-1.1806ns	0.5889	0.1386	4.2494***
S2	0.3314	0.1197	2.7672**	-0.4030	0.1698	-2.3736*	0.4207	0.1140	3.6905***
S3	-0.0009	0.0073	-0.1272ns	0.0221	0.0103	2.1388*	-0.0056	0.0069	-0.8140ns
S4	0.1555	0.0632	2.4627*	-0.1731	0.0896	-1.9335ns	0.1921	0.0601	3.1937**
R ²		0.5928			0.3215			0.6315	
F		523.0890***			170.2295***			538.5710***	

注: *, $p < 0.05$; **, $p < 0.01$; ***, $p < 0.001$; ns, $p > 0.05$ 。S1 学校所在地; S2 学校类型; S3 学校小学班级数; S4 学校办学条件; X 农村学校教学资本; M 课程实施质量监控; XW 农村学校教学资本 * 课程实施质量监控; M 社会参与; WM 课程实施质量监控 * 社会参与; Y 小学科学教育。

进一步采用简单斜率分析法,得出课程实施质量监控对农村学校教学资本与社会参

与关系的调节作用趋势:低监控组的社会参与水平高于高监控组,且随着农村学校教学

资本水平的升高,低监控组的社会参与水平愈加高于高监控组(低=0.631, $p<0.001$; 高=0.453, $p<0.001$),这说明课程实施质量监控在农村学校教学资本对社会参与的正向影响中具有增强性的调节作用。

3 研究结论与政策建议

本文的研究结果不仅呈现了农村小学科学教育的现实情况,而且提供了农村小学科学教育的影响因素以及传导机制。在这些实证的支持下,可以对农村小学科学教育有一个全面而真实的判断,这些判断对于有效贯彻《义务教育小学科学课程标准》,探索农村小学科学教育实施路径具有一定的价值。

3.1 研究结论

3.1.1 农村小学科学教育状况尚可,学校类型差异和学校所在地差异不明显

从研究数据中能够看出,农村小学科学教育状况尚可。除了学校的科学交流活动(均值为3.57)和科技角(园)开设(均值为3.73)等情况不理想外,1~2年级科学课程开设(均值为2.27)情况和科学教学效果(均值为2.36)的均值处于较好和一般之间(均值为2.20~2.86)。3~6年级科学课程开设(均值为1.84)的情况较为理想。

从农村小学科学教育整体情况来看,不同学校类型和不同所在地之间没有显著差异。研究数据显示,从不同学校类型来看,九年一贯制学校、小学的科学教育均值分别为14.03、13.70, p 值均大于0.05,未达到显著水平。从不同学校所在地来看,县、乡村的科学教育均值分别为13.65、13.79, p 值均大于0.05,未达到显著水平。

科学教育开设情况数据显示,县、乡村均值分别为11.37、11.41, p 值均大于0.05,未达到显著水平。而九年一贯制、小学均值分别为11.65、11.34, p 值均小于0.05,达到

显著水平。由此可以推断,农村小学科学教育开设情况在不同学校所在地间没有显著差异。但在学校类型方面存在显著差异,小学要比九年一贯制学校开设的情况好些。从科学教学效果统计数据得出,九年一贯制、小学均值分别为2.38、2.36, p 值均大于0.05,未达到显著水平。县、乡村均值分别为2.29、2.38, p 值均大于0.05,未达到显著水平。科学教学效果在不同学校类型和不同学校所在地间没有显著差异。

3.1.2 农村学校教学资本能够显著地影响小学科学教育

从研究数据中能够看出,农村学校教学资本虽不是非常完善,但基本状况尚好。除了科学教育师资专业出身问题(均值为4.11)外,其他各项的水平均处于较好和一般之间(2.20~2.86)。整体上看,农村学校的文本资源、环境资源、人力资源可以满足小学科学教育的实施与运行。在控制学校基本特征变量后,农村学校教学资本与小学科学教育呈现正相关,相关系数为0.679,农村学校教学资本单独可以解释小学科学教育46.1%的变异量;加入学校特征之后,农村学校教学资本可以解释小学科学教育46.8%的变异量。农村学校教学资本中的文本资源、环境资源、人力资源单独对小学科学教育的影响也是显著的。文本资源、环境资源、人力资源与小学科学教育也呈正相关,相关系数分别为0.594、0.624、0.477;他们分别可以解释小学科学教育3.3%、38.9%、4.6%的变异量。因此可以看出,农村学校教学资本显著地影响着小学科学教育的实施,即农村学校教学资本越好,小学科学教育的实施效果越理想。

3.1.3 通过社会参与的中介作用及课程实施质量监控对其调节作用的影响,农村学校教学资本能够更好地提升小学科学教育的实施效果

单就中介效应模型来看,总效应为0.3397,

直接效应为 0.2496, 间接效应为 0.0901, 其中介效应占总效应的比例为 26.52%, 即农村学校教学资本影响小学科学教育的效应中有 26.52% 是通过社会参与方式起的作用。通过研究发现, 社会参与是影响小学科学教育的重要机制之一。农村学校教学资本影响小学科学教育的过程中, 社会参与起到了显著的中介作用。依据研究数据可以看出, 课程实施质量监控对农村学校教学资本与小学科学教育之间的中介效应存在调节作用。此调节作用发生在中介链条的前半段路径, 即农村学校教学资本与社会参与之间的关系取决于课程实施质量监控的水平。与高水平的课程实施质量监控相比, 低水平的课程实施质量监控可以显著强化农村学校教学资本对小学科学教育的正向影响。由此可以推断, 农村学校在教学资本有限的条件下, 通过社会参与的中介效应及课程实施质量监控对中介效应的调节作用能有效地促进小学科学教育的实施, 而且低水平的课程实施质量监控的正向调节作用更突出。

3.2 政策建议

3.2.1 加强宣传与环境建设, 从价值认知层面创设良好的科学教育氛围

价值认知通过个体的态度和主观标准来影响其行为意向进而影响到其行为。从个体角度看, 价值认知能够对其行为产生重要影响^[15], 对小学科学教育价值认知水平的高低取决于人们对科学教育目标的认识和理解以及科学教育的规范性品性是否契合人们的价值偏好和利益诉求。因此, 通过加强宣传与环境建设创设良好的科学教育氛围有利于增强人们对科学教育的价值认知。

2017 年《义务教育小学科学课程标准》的颁布进一步说明科学教育在基础教育中的重要性 and 必要性。为了使农村小学科学教育受到更多重视, 要通过适合的方式对《义务

教育小学科学课程标准》进行学习与宣传, 让更多的人了解和认识到小学科学教育的目标与价值。为增加积极影响, 加强并完善学校科学文化建设, 包括虚拟的科学教育网络平台和实体的校园科学教育氛围建设, 开展多种形式的定期或不定期的科学教育及相关的交流活动、科技比赛, 创设科技角(园)等, 让农村学校的师生在良好的科学教育氛围中感受到科学教育的重要性, 同时通过环境潜移默化的影响增强社会人士对科学教育的兴趣, 从而能更多地投入精力关注小学科学教育。

3.2.2 借助外援增加农村学校教学资本, 提升小学科学教育的质量

从现实来看, 农村学校主动改善的能力、平台和机会均有限, 不借助任何外部力量很难通过自己拥有的资源得到改善^[16]。早在 1916 年翰尼范在《乡村学校社区中心》中就指出社会资本对一个乡村学校成功的作用^[17]。农村学校通过社会参与能够获得现实与潜在的社会结构中的资源, 这种外部支助资源弥补了农村学校自身资源不足的缺陷, 实现了内外多重资源的有机整合, 能够为农村学校教育注入持续的动力。因此在农村小学科学教育实施过程中社会参与的独特功能无法被取代。

农村学校教学资本中人力资源问题较大, 即教师兼职或跨专业的占绝大多数。师资数量的不足和质量的提升可以通过与社区或地方高校、研究所的合作方式改善^[7]。一方面, 通过校外“辅导员”补充数量不足。引导社区科技工作室或科技馆的科普人员^[18]或地方高校、研究所中在科学教育方面具有理论和实践知识优势的专家和学者、科学教育专业教师和大学生走进农村学校作为校外辅导员, 开展科学知识授课与讲座。另一方面, 通过学习与培训提升校内科学师资质量。可以与

社区科技工作室或科技馆、地方高校、研究所等合作,对农村学校科学师资采取现场有针对性的教育教学指导或远程培训等;或将其送出学校走进社区科技工作室或科技馆、地方高校或研究所等地接受多种形式的相关培训与教育。经费和设备不足的农村学校可以通过有效的方式获得相应的资助,例如,许多农村学校都是通过申报“中央专项彩票公益金”支持的乡村学校少年宫项目获得资助^[19]。这类项目不仅可以为农村学校提供科学教育所需的多种仪器和设施,而且还能为科学教育的正常开展以及教师的培训与质量提升提供一定的经费保障。

3.2.3 完善课程实施质量监控体系,促进农村学生科学素养的养成与提升

小学科学教育对于农村及农村人才科学素养的培养具有不可低估的作用,对其公益性的追求和保护是政府及其相关部门的责任^[20]。缺乏监控机制的课程实施系统的耦合功能将会受到削减或损伤^[21],政府及其相关部门有必要对农村小学科学教育的实施进行质量监控,从而使小学科学教育的输入与输出状态尽可能达到课程标准设定的参数指标^[22]。

在教育体系中,课程实施质量监控是为了避免失误而对课程实施过程的监督与控制,

它通常会起到导向和指引的功能。在一些农村小学中,科学与语文、数学等科目相比,课程实施质量监控力度不够,这往往会影响到师生对科学的重视程度。因此,建立小学科学教育实施质量监控体系非常必要,因为有监控指标的要求与指引,不论是教师还是学校都能按照监控指标来完成教学任务。农村学校课程实施质量监控体系的建立与完善要考虑几个问题:首先,要合理选择参与监控的主体,确保监控主体的多元化。不同的利益相关者参与监控能够提供不同维度的信息,有利于弥补因单一主体的观察视角狭隘而造成的信息缺失现象。其次,要科学制定监控指标。监控指标应该涉及到农村学校科学教育的教学资本基本状况、课程实施过程以及课程实施效果等方面,做到全程质量的监督与调节,切实对农村学校科学教育的实施效果起到积极的指导、导向的功能。另外,正确运用课程实施质量监控结果。学校和行政管理部门通过对农村小学科学教育定期与不定期的检查与指导,充分发挥行政监控管理的职责,将小学科学教育课程实施质量监控结果作为判断学校办学水平、考核师生业绩等方面工作的参考依据,这将有利于实现培养农村学生科学素养的教育目标。

参考文献

- [1] 黄海旺. 小学科学课程改革的几点思考 [J]. 课程教材教法, 2009(10): 71-74.
- [2] 刘恩山. 《义务教育小学科学课程标准》的变化及其影响 [J]. 人民教育, 2017(7): 46-49.
- [3] 张晶. 科学哲学的科学教育意义: 促进公众理解科学 [J]. 科技管理研究, 2014(9): 231-234.
- [4] 李铮. 试论我国农村科学教育事业的发展 [J]. 南京政治学院学报, 2004(20): 49-50.
- [5] 张玉平. 农村小学科学教育研究述评 [J]. 南京晓庄学院学报, 2015(2): 38-42.
- [6] 教育部. 《义务教育小学科学课程标准》[EB/OL]. (2017-02-06) [2017-11-2]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A26/s8001/201702/t20170215_296305.html.
- [7] 郭桂周, 于海波. 植根于社区: 美国农村科学教育改革的新路向 [J]. 外国中小学教育, 2013(1): 12-16.
- [8] 王如芹. 农村小学科学教学现状及改进对策 [J]. 教学与管理, 2012(27): 145-146.
- [9] 卢春. 我国农村小学科学教育的现状与改善 [J]. 教学与管理, 2011(1): 86-87.

(下转第 60 页)

学信息，将科学信息嵌入故事情节，在激发人们兴趣的同时又确保信息的准确性。迄今为止，美国科学院已经通过该项目参与了《生活大爆炸》等几十部电视剧以及《奇异博士》等

多部电影。在未来的实践中，中科院也可尝试拓宽大众传播渠道，不断提高科学娱乐化传播的系统性和专业性，在电视媒体领域与大众媒体建立形式更加广泛的合作。

参考文献

- [1] Laura Bowater, Kay Yeoman. Science Communication : A Practical Guide for Scientists[M]. Chichester : A John Wiley&Sons, Ltd , Publication , 2012.
- [2] 喻思南. 中国人科学素质更高了 [N]. 人民日报, 2018-09-19(12).
- [3] 刘俊, 胡智锋. 多元类型的“井喷”: 中国电视综艺节目内容生产的新景观 [J]. 中国电视, 2015(2): 22-25.
- [4] 何媛. 中国科技类综艺节目的发展及传播策略研究 [J]. 西部广播电视, 2018(9): 65-66.
- [5] 王晴川, 叶心冉, 杨铁, 等. 《我是未来》: 冷科技要做到暖传播——与唯众传媒创始人谈科技类电视节目创新 [J]. 南方电视学刊, 2017(6): 30-36.
- [6] 张文静. 国家天文台苟利军——一个接地气的“极客” [N]. 中国科学报, 2016-03-18(2).
- [7] 刘华杰. 整合两大传统: 兼谈我们所理解的科学传播 [J]. 南京社会科学, 2002(10): 15-20.

(编辑 袁博)

(上接第 47 页)

- [10] 肖广军. 农村小学科学教育亟待加强——基于河南省农村小学科学教育现状调查研究 [J]. 中国农村教育, 2008(3): 22-24.
- [11] 张玉平. 农村小学科学教育研究述评 [J]. 南京晓庄学院学报, 2015(2): 38-42.
- [12] 马兴建. 关于高职院校发展中教学资本建设问题的探讨 [J]. 纺织教育, 2010(4): 1-3, 20.
- [13] (美) 国家研究理事会. 美国国家科学教育标准 [S]. 守志, 译. 北京: 科学技术文献出版社, 1999: 276.
- [14] Hayes A F. Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-based Approach. New York: The Guilford Press, 2013.
- [15] Chatman J A. Improving Interactional Organizational Research: a Model of Person-organization Fit[J]. Academy of Management Review, 1989, 14(3): 333-349.
- [16] 许玲燕, 吴杨. 精准扶贫过程中的双重网络嵌入机理及其模式研究 [J]. 江苏大学学报 (社会科学版), 2018(2): 30-36.
- [17] 燕继荣. 社会资本与国家治理 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2015: 36.
- [18] 李娟, 陈玲, 李秀菊, 等. 我国小学科学教师和科学教育基础设施现状分析研究 [J]. 科普研究, 2017(5): 58-70, 109, 110.
- [19] 于海英, 刘陶唐. 借船出海 自强自立: 农村中心校的科技教育新模式 [J]. 中小学管理, 2016(5): 26-27.
- [20] 左清. 论高等教育教学质量监控主体的相关关系 [J]. 湖南师范大学社会科学学报, 2006(2): 121-124.
- [21] 胡甲刚, 叶金华, 胡鹃, 等. 高校教学质量监控体系构建的思考与实践 [J]. 高等理科教育, 2002(5): 34-37.
- [22] 陈红燕. 教学辅助·教学监控·教学领导 [J]. 课程教材教法, 2010(12): 20-25.

(编辑 张英姿)

Relevant exhibit design and research teams are highly educated and young, however, the degree of independent design of exhibits, especially in technical design, needs to be improved, the level of technical design of relevant personnel needs to be enhanced, and the training of reserve talents needs to be further strengthened. The standardized design of exhibits still needs further research and practice. Based on the evaluation process of this competition, this paper makes a collection and analysis of the evaluation criteria of innovative exhibits, and puts forward the idea of adding the process of audience evaluation with an aim to better evaluate innovative exhibits in the future.

Keywords: science and technology museum ; exhibits innovation ; evaluation criteria ; exhibition & exhibit competition

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2019.02.004

A Study on Museum Evaluation in UK , USA , and Canada and its Implications

Liu Ya

(Institute of Scientific & Technical Information of China , Beijing 100038)

Abstract: This paper takes five cases as the study object, and explores museum evaluation respectively in UK, USA, and Canada, involving objectives, themes, indicators, criteria, evaluators, objects, procedures, and methodology. The empirical evidence of the study shows that public organizations and bodies take a lead in organizing evaluations; The subjects of evaluation are broad, yet without unified standards; Evaluations generally are independent with multi-stakeholder participation; Methodology for evaluation is evidence-based expert judgment; and evaluation cycles are varied according to the objectives and the scales of evaluations. Based on those judgments, the paper tries to propose suggestions for conducting science and technology museum evaluation in China.

Keywords: UK ; USA ; Canada ; museum ; evaluation

CLC Numbers: G269 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2019.02.005

A Study on Influential Factors and Transmission Mechanism of Science Education in Rural Primary Schools : An Empirical Analysis Based on 13 Rural Districts School Data from Heilongjiang Province

Yu Haiying¹ Guan Honghai²

(Institution of Education Science , Mudanjiang Normal University , Mudanjiang 157011)¹

(Academic Affairs Office , Mudanjiang Normal University , Mudanjiang 157011) ²

Abstract: This paper studies the influencing factors and transmission mechanism of science education in rural primary schools based on the data gathered from rural teachers in 13 districts of Heilongjiang province. The study shows that the situation of science education in rural primary schools is satisfactory , and there are no obvious differences in the type and the location of schools. Primary science education could be significantly influenced by rural school teaching capital ; rural school teaching capital indirectly improves the implementation effect of primary school science education through the intermediary role of social participation , meanwhile , the quality monitoring of curriculum implementation has an enhanced regulatory role in the positive impact of rural school teaching capital on social participation. Given the limited teaching capital , a number of measures shall be taken to create a sound atmosphere of science education from the perspective of value perception in rural schools , to enhance the teaching capital of science education through outside help , and to improve the monitoring system of teaching quality for promoting an effective implementation of science education in primary schools.

Keywords: rural school ; teaching capital ; primary school science education ; effective implementation

Practice and Thinking on Museum-School Cooperation in China Science and Technology Museum

Liao Hong

(China Science and Technology Museum , Beijing 100012)

Abstract: Museum-school cooperation , also known as the museum-school combination , means that the grand aim of cooperation between the museum (science and technology museum) and the school is to carry out educational objective of the overall development of students , which includes the exchange or training of teachers and educators in museums with the aim being at achieving maximum resource efficiency and mutual benefit of museum , student and school. Museum-school cooperation has always been a top priority in the museum / science museum education. This paper analyzes several forms of education , especially the characteristics and advantages of museum-school cooperation education , and introduces the three stages and characteristics of museum-school cooperation through some cases since the opening of the new building of China Science and Technology Museum. These stages have facilitated museum-school cooperation from site visit to education programs , from participation