

西部县域中小學生低碳科普教育研究

蔣 瑜^{1*} 許靖敏^{1,3} 李瀟曉²

(广西师范大学环境与资源学院, 桂林 541004)¹

(南京大学社会学院, 南京 210023)²

(防城港市第一中学, 防城港 538001)³

[摘 要] 低碳科普教育是实现全民低碳、持续低碳, 构建低碳社会的重要途径。本文探究了广西壮族自治区县域低碳科普教育现状, 中小學生日常低碳行为及其对低碳科普教育的期望。结果显示: 县域缺乏低碳科普教育活动, 學生很少参与低碳科普教育; 中小學生具备一定的低碳知识基础, 但低碳词汇认识和理解程度不高; 低碳科普教育途径以学校途径和网络途径为主; 低碳科普教育开展方式以课堂授课和教材学习比例最大, 参观科普场馆比例最小; 低碳科普教育活动的开展最大的两个阻碍因子是没有相应的科普教育活动和学习任务重; 小學生具备一定基础的低碳知识, 低碳行为判断力和履行度不高; 初中生低碳行为比例虽比小學生高, 但其低碳素养仍需提升; 高中生低碳行为较好, 对其开展低碳科普教育仍不可松懈; 中小學生期望低碳科普教育频次高, 但对教育作用的期望值不高; 中小學生最期望的两种低碳科普教育方式是科普实验游戏和参观科普场馆。最后提出县域低碳科普教育发展的对策和建议。本研究为开展县域低碳科普教育提供实证性依据和参考。

[关键词] 低碳科普教育 县域 中小學生

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2018.03.008

中国共产党第十九次全国代表大会上, 习近平总书记倡导绿色低碳的生活方式, 开展创建绿色家庭、绿色学校、绿色社区和绿色出行等行动^[1]。低碳科普教育是构建低碳社会的重要途径。低碳科普教育是指通过各种教育渠道、媒介、手段, 向受众人群进行传播普及低碳的科学理念、知识以及行为方式, 不断增强大众的低碳素养^[2-4]。低碳科普教育注重中小學生的教育, 使中小學生树立科学的低碳价

值观和行为准则, 从小养成良好的低碳生活习惯^[5]。习总书记提倡加强中西部和农村教育, 培养德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人^[1]。因此, 本研究选取广西壮族自治区桂林市的三个县, 探究三个西部县中小學生的低碳科普教育现状及其对低碳科普教育的期望。旨在为今后的低碳科普教育工作开展, 提高中小學生的低碳素养提供研究参考和依据, 使低碳科普教育工作不断完善和深入。

收稿日期: 2018-01-25

基金项目: 广西高等教育本科教学改革工程项目“基于创新创业能力培养为目标的创业教育体系构建研究”(2015JGB166); 桂林市科学研究与技术开发计划项目“广西地理科学教育基地建设及创新示范”(20140125-4); 广西师范大学实验室管理创新与技术革新项目“高等院校理工科实验室绩效评估体系研究”(2012GJY10)。

* 通信作者: E-mail: jiangyu@mailbox.gxnu.edu.cn。

本研究以广西壮族自治区桂林市的永福县、阳朔县、全州县为研究区域,中小学生对为研究对象,采用问卷调查方法,于2015年采取随机抽样调查方式,抽取了三县的中小学生对各个年级的学生作为调查对象。共发放问卷520份,回收问卷512份,其中有效问卷449份,问卷有效率达88%。调查结果采用SPSS22统计分析软件进行数据整理和分析。进行了问卷的信度和效度检验。问卷数据的可靠性分析Cronbach's Alpha信度系数均在0.9以上,问卷信度很好。效度检验采用了结构效度分析,因子分析显示Kaiser-Meyer-Olkin值均大于0.7,问卷效度良好。

本研究基于“卢卡斯环境教育模式”的理论基础,提出“关于低碳的教育”“在低碳中的教育”“为了低碳的教育”三个方面的综合研究内容^[6-7]。“关于低碳的教育”是教育内容,注重学校的基础理论教育,向学生教授低碳的基本知识和理念,从而增加其对低碳的认知和提升其低碳素养。“在低碳中的教育”是教育环境,将低碳作为日常生活的环境要素,如随手关灯标语、分类别的垃圾桶、低碳科普场馆、绿色校园环境等。社会和学校的低碳环境条件有利于促进学生建立低碳价值观。“为了低碳的教育”是教育目的,强调学生低碳理念的形成,注重其低碳行为的培养。从而实现人人低碳生活,形成低碳社会。围绕这三个方面,本研究调查内容有三县的低碳科普教育现状,涉及低碳科普教育频次、途径、方式和阻碍因素,还有中小学生对低碳知识基础、低碳意识理念、日常低碳行为以及对低碳科普教育的期望等方面。

1 三县低碳科普教育现状

1.1 县域缺乏低碳科普教育活动,学生很少参与低碳科普教育

2015年永福县国民经济和社会发展统计公

报显示,全县生产总值为110.86亿元。共有中小学校81所,其中13所普通中学。永福县拥有“福寿之乡”的美称^[8]。阳朔县2015年全县生产总值108.20亿元。2015年全县中小学校有103所,普通中学有12所。阳朔县是广西壮族自治区的旅游大县,2015年共接待旅游人数1304.9万人次,实现旅游总收入100.2亿元^[9]。全州县2014年生产总值152.46亿元。全县中小学校有286所,普通中学30所^[10]。全州县是广西桂林市行政区划面积最大、人口也最多的县,是一个典型的农业生产大县。

调查结果显示,93.75%的高中生表示在他们的小学和初中阶段很少参与低碳科普教育活动。上了高中之后,高达97.5%的同学极少参与低碳科普活动。

1.2 中小学生对具备一定的低碳知识基础,但低碳词汇认识和理解程度不高

调查应答结果赋值,经常听说、非常了解=3,听说过、基本了解=2,没听说过、不了解=1^[11]。小学生和初中生对低碳词汇的认识和理解基本一致,均值分别为1.81和1.92。都没有达到2这个基本了解的程度值。高中生对低碳词汇的认知度最高,均值为2.16,认识和理解程度是最高的,看法更加趋同,标准差0.391,是三个阶段中最小的。符合随着年龄的增长学识不断累积的规律,对世界的价值观也更加清晰,低碳意识越来越高。

三个县相比较,均值相差不大。虽然2014年全州县在校学生人数是78843人,学生数量比2015年永福县中小学生对25530人和2015年阳朔县在校学生30042人要多很多^[8-10],但全州县更加重视对中小学生的教育工作。对低碳词汇的认识和了解程度,全州县学生的均值稍高,为2.13。其他两县的均值分别为

表1 对低碳词汇的认识和理解

	小学	初中	高中	男	女	永福县	阳朔县	全州县
均值	1.81	1.92	2.16	2.09	2.02	2.02	2.03	2.13
标准差	0.568	0.588	0.391	0.552	0.445	0.497	0.504	0.459

2.02 和 2.03。男生和女生的理解程度基本一致，均值分别为 2.09 和 2.02。

1.3 低碳科普教育途径以学校途径和网络途径为主

从图 1 可知，低碳科普教育主要是以学校的基础教育和方便快捷的网络科普教育为主，这两项占据的比例最大，分别是 35.95% 和 29.05%，累积比例为 65%。其次是社区、街道、广场科普教育途径。科普场馆途径仅为 5.12%，所占比例最小。对学生开放并适合他们的科普基地或科普教育场馆甚少。具体为永福县除了学校外，有永福县博物馆、永福县图书馆两个科普教育场所，全州县除了学校外，有全州思源民俗博物馆、全州县图书馆两个科普教育场所。

不同县域获取低碳知识的途径比较，结果基本一致。阳朔县学生从科普场馆途径获取知识相对较多，为 7.81%。阳朔县除了学校和阳朔县图书馆外，建设好的低碳旅游景点也在一定程度上传播普及了低碳知识，如大榕树、世外桃源、蝴蝶泉、十里画廊等低碳旅游景点。阳朔县学生从社区、街道、广场获取低碳知识相对较少。永福县选择互联网的比例在三县中最高，高达 31.62%。

对不同阶段进行分析可知，小学生和高中生通过学校的基础教育途径了解低碳知识

的比例比较大，而初中生通过网络途径了解低碳知识的比例最大。由于高中生平时课业繁重，从科普场馆教育途径了解低碳知识最少，比例仅为 3.65%。

1.4 低碳科普教育开展方式以课堂授课和教材学习比例最大，参观科普场馆比例最小

三县低碳科普教育方式以上课听老师的讲授和教材学习两种常规的学校学习方式比例最大，分别为 19.87% 和 18.32%。活动开展的方式很大一方面取决于其开展的途径，而中小學生主要通过学校这一途径来获取低碳科普知识，听课堂讲座、教材学习和在教室观看视频等方式是学校开展教育活动经常采取的几种方式。参观科普场馆这种方式最少，比例仅为 2.47%。值得一提的是，三县学生通过网络学习来获取低碳知识的比例都不大，为 11.46%。2015 年末永福县互联网上网人数达到 2.44 万，互联网普及率仅达到 64.17%^[8]。符合三县当地的实际情况。硬件条件限制了低碳科普教育的网络开展方式。

对不同阶段学生的低碳科普教育方式进行分析，结果见图 2。小学阶段，听老师讲课或讲座、知识问答是吸取低碳知识的主要方式；初中阶段，增加了教学实验，科普实验游戏比例也较大；高中阶段，学生已经形成自己的学习方式和习惯，主动学习教材的比例最大。所有阶段里，参观科普场馆的比例

都是最小的。不同阶段学生相比较，初中生比其他两个阶段的学生更倾向于上课听课堂讲授或讲座，初中生还没有形成完善或独立的学习方法和习惯，不太喜欢枯燥的教材学习。小学生更倾向于有竞争性和趣味性的知识问答。高中生基本上都有手机这一通讯工具，所以倾向于在网络上搜索学习。总的来说，低碳科普教育

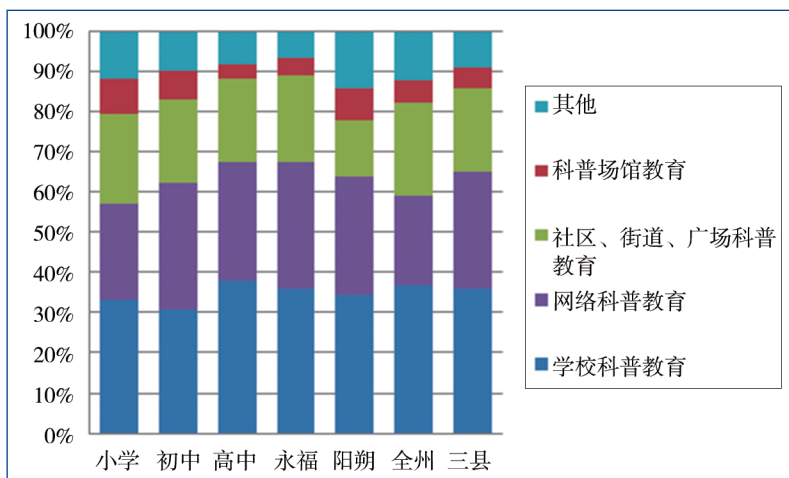


图 1 三县低碳科普教育途径

整体上针对性不强,小学生、初中生、高中生理解能力和学习方法都存在明显差异,目前对他们采取的低碳科普教育内容和方式都较为传统和笼统,所以小学生对低碳科普教育的内容理解起来较难。

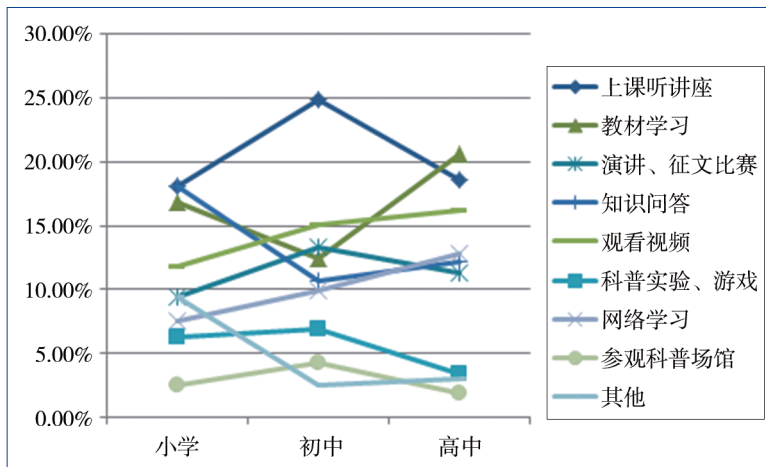


图2 不同阶段学生低碳科普教育方式

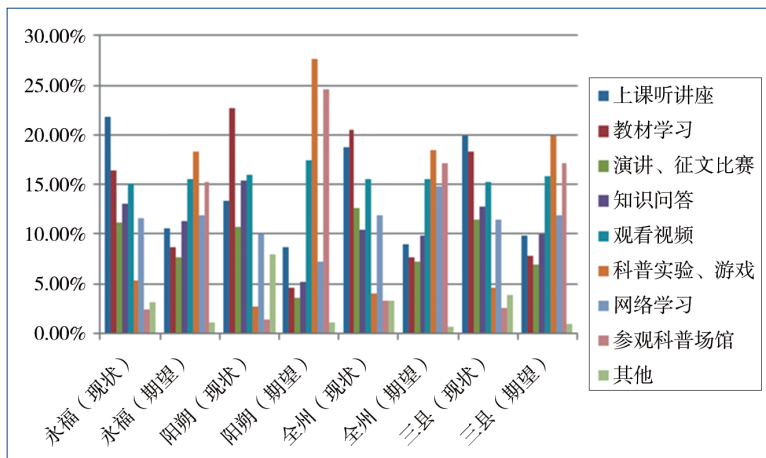


图3 不同县的低碳科普教育方式

如图3所示,不同县的低碳科普教育方式基本一致。阳朔县学生更多地通过教材学习来获取低碳知识,上课听讲座的方式比其他两个县的比例要小,选择科普实验游戏比例是最小的。

1.5 低碳科普教育活动开展最大的两个阻碍因素是没有相应的科普教育活动和学习任务重

低碳科普教育开展过程中会受到来自不同方面的干扰,深入了解这些阻碍因素,才能够明确低碳科

普教育的发展方向,为低碳科普教育模式找准定位,不断完善低碳科普教育体系。

从图4可知,在实际条件的限制下,最大的阻碍因素是当地没有相应的科普教育活动。这一方面是由于当地开展的低碳科普教育

硬件场馆少,提供参与活动的机会和场所少;另一方面是由于当地学校等教育机构对低碳科普教育活动的重视程度不足,宣传力度小,活动开展规模不大,参加的人数有限。这体现了当前低碳科普教育普遍存在的问题,对低碳科普教育重视程度低。另一阻碍因素是学生们的学习任务繁重以至于没有多余时间来参与活动。当地没有相应的低碳科普教育活动和学习任务繁重这两者的累积比例高达58.84%。这两个因素主要是来自外部。从学生角度来说,不感兴趣、不关心的选择最少,来自自我本身的内部因素比例较小。

分析不同阶段的学生,得到不同阶段学生的看法基本一致的结果。都认识到阻碍的最大两个因素是当地没有相应的科普活动以及学习任务繁重。同样的选择也出现在不同

县域的对比上,三县学生均认为最大的阻碍因

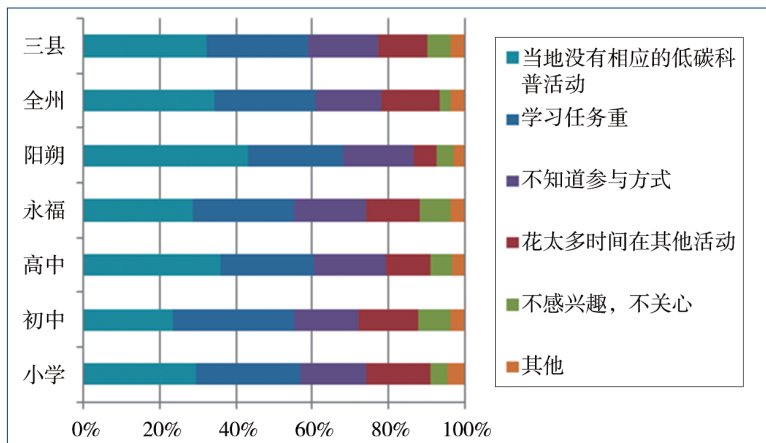


图4 低碳科普活动阻碍因子分析

素是当地没有相应的低碳科普活动，其次是学习任务重。

总而言之，三县低碳科普教育现状堪忧，县城里缺乏固定的科普教育场馆或科普教育基地，桂林市县级城市对中小学生的低碳科普教育重视程度不足，学生们很少参与低碳科普教育，他们主要通过听老师讲课或讲座、教材学习和网络学习来掌握一定的低碳知识。总体上没有制定各自具体的不同阶段的科普教育方案和计划，不能区别对待不同阶段的科普教育对象。再加上学生本身学业科目的任务繁重，整体上学生们的低碳基础知识水平不高。

2 中小學生日常低碳行为

除了生活行为判断题，对其他调查题应答结果赋值：非常感兴趣、都会、非常注意、都理解等=4，感兴趣、大部分会、有注意到、大部分理解等=3，一般、小部分会、没怎么留意、小部分理解等=2，不感兴趣、不会、不知道、都不理解等=1^[11]。

2.1 小學生具备一定基础的低碳知识，低碳行为判断力和履行度不高

从图5可知，小學生具备一定的低碳环境保护意识，均值为3.03。52%的小學生知道火力发电不属于低碳发电的方式，太阳能、风力、水力发电均属于低碳发电方式。56.12%的小學生清楚地认识到纸张两面用、多喝水少喝饮料、节约用水这些行为都是低碳行为，使用一次性筷子不是低碳环保行为。低碳行为知识基础认知率仅过半数，低碳行为判断力不强。可回收和不可回收垃圾区别度均值为2.87，低碳教育后的低碳行为履行度均值仅为2.35，履行度不高。

从表2中可以看出小學生低碳素养和低碳行为变量间的Pearson相关系数，两两变量之间均表现出显著相关性。相关性最高的

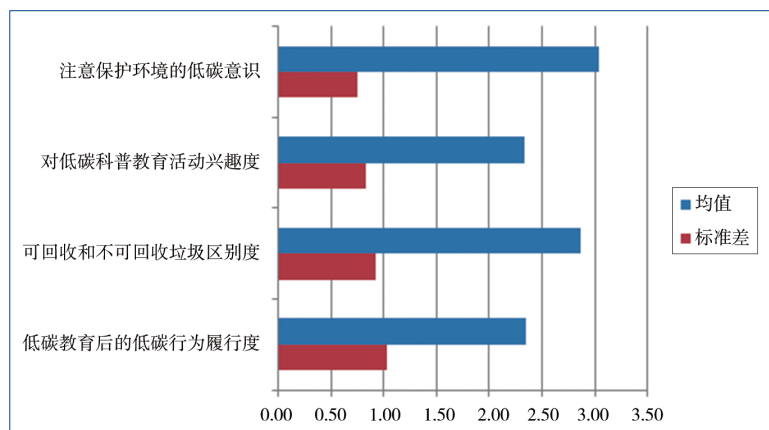


图5 小學生低碳行为分析

表2 小學生低碳素养和低碳行为两两变量间的Pearson相关系数

Pearson 相关系数	低碳词汇 认识和了解	注意保护环境 的低碳意识	对低碳科普教 育活动兴趣度	低碳科普教育 期望帮助度
可回收和不可回 收垃圾区别度	0.882**	0.864**	0.843**	0.859**
低碳教育后的低 碳行为履行度	0.917**	0.854**	0.871**	0.876**

注：**在置信度（双侧）为0.01时，相关性是显著的。

是低碳词汇认识和了解与低碳教育后的低碳行为履行度，相关系数是0.917。对于小學生的低碳科普教育重点是要加强普及低碳基础科普知识，增加对低碳词汇的理解和提高低碳意识。

2.2 初中生低碳行为比例虽比小學生高，但其低碳素养仍需提升

大部分初中生的低碳行为表现较好，93.26%的初中生认识到使用完的塑料袋可以备好等到有用时取出，或直接储存物品，或装垃圾做二次利用，而不是随便扔掉。对于废旧不用的书，初中生的低碳做法是：51.69%选择捐赠给图书馆或他人，21.35%选择卖掉，以增加书籍的二次利用。64%的初中生知道火力发电不属于低碳发电的方式，比小學生的52%比例要高。初中生随着年龄增加，学识也随之积累。在日常的学习和生活中愿意履行低碳行为，其低碳行为比例较小學生高。

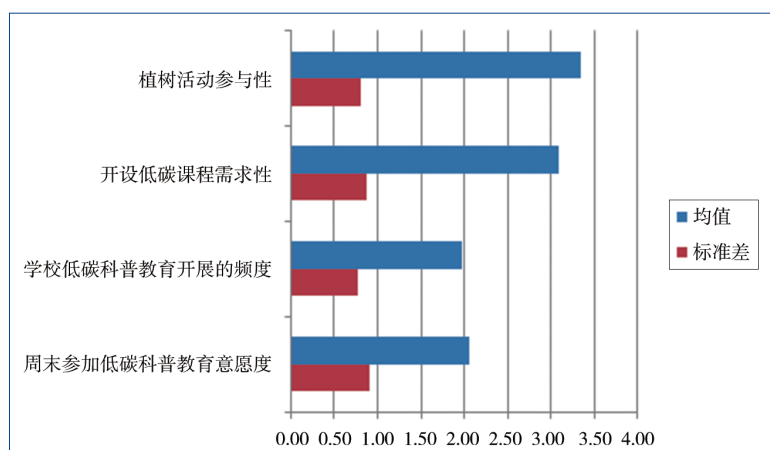


图6 初中生低碳行为分析

表3 初中生低碳素养和低碳行为两两变量间的 Pearson 相关系数

Pearson 相关系数	低碳词汇 认识和了解	周末参加低碳科普 教育意愿度	低碳科普教育期望 帮助度
植树活动参与性	0.723**	0.864**	0.885**
学校低碳科普教育开展的频度	0.876**	0.854**	0.730**

注：**在置信度（双测）为0.01时，相关性是显著的。

如图6所示，进入初中阶段，课业学习比小学繁重，因此学校开展低碳科普教育活动频度较低，均值为1.98，不到2，即很少开展活动。与之相反的是植树活动学生意愿参与性和开设低碳课程需求性都较高，均值高于3。初中生低碳科普教育有待加强，以增强其低碳素养。

表3显示初中生低碳素养和低碳行为两两变量之间均显著相关，为提升其低碳行为，需开设低碳科普课程和增加学校低碳科普教育活动。

2.3 高中生低碳行为表现较好，开展低碳科普教育不可松懈

从图7可知，高中生的整体低碳行为表现较好，高达94%的高中生知道火力发电不属于低碳发电的方式，远远高于初中生和小学生。符合年龄越增长，学识累积越高的规律。高中生随手关灯行为均值为3.16，高于3。生活水二次利用行为均值为2.70，垃圾分类行

为稍低，均值为2.64。从表4中高中生低碳素养和低碳行为变量间的 Pearson 相关系数可以看出，低碳行为和低碳素养的两两变量显著相关。大部分高中生清楚地认识到低碳科普教育的重要性，均值为3.11。高中生重视对自身的低碳科普教育，开展高中生低碳科普教育仍不可松懈。

分析中小学生的低碳行为可知，大部分中小学生在日常生活和学习中具备一定的低碳行为表现。在对低碳知识具有一定认识的基础上，能在实际行动中履行低碳行为。中小学生低碳行为的表现与低碳科普教育显现出紧密的关联性，

开展低碳科普教育亟不可待。

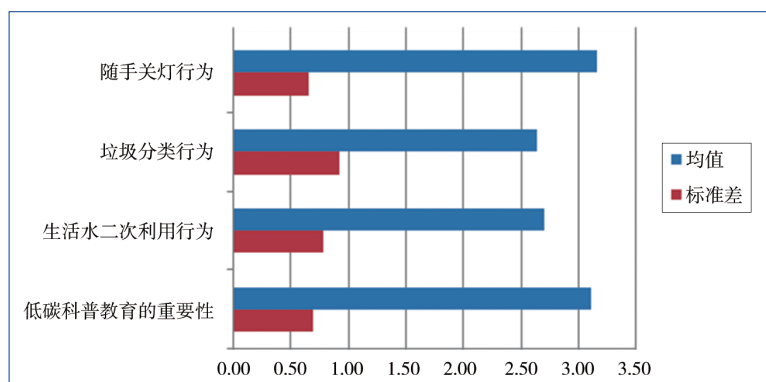


图7 高中生低碳行为分析

表4 高中生低碳素养和低碳行为两两变量间的 Pearson 相关系数

Pearson 相关系数	低碳词汇 认识和了解	低碳科普 教育重要性	低碳科普教育 期望帮助度
随手关灯行为	0.634**	0.896**	0.873**
垃圾分类行为	0.681**	0.844**	0.862**
生活水二次利用行为	0.729**	0.783**	0.779**

注：**在置信度（双测）为0.01时，相关性是显著的。

3 中小学生对低碳科普教育的期望

3.1 中小学生对期望低碳科普教育频次高但对教育作用期望值不高

中小学生对期望低碳科普教育活动频次高。60.31%的高中生期望两个月内至少有一次低

碳科普教育活动，高达 90.62% 的高中生期望三个月里至少有一次低碳教育活动，以建立和完善他们自身的低碳素养。

从表 5 可知，对于低碳科普教育的期望作用调查，不同阶段里期望值最低的是小学生，均值是 2.89。小学生认为低碳科普教育对提高低碳素养帮助作用较低。高中生的期望帮助值不如初中生，均值分别是 3.09 和 3.16。高中生表现出一定的认真审慎态度。男生和女生的期望值基本一致，均值为 3.08 和 3.06，均认为有一定的帮助作用。不同县的中小學生期望值相比较，阳朔县比较低，均值为 2.87，显示对低碳科普教育的开展较低的驱动效果。

表 5 中小學生低碳科普教育活动的期望帮助性

	小学	初中	高中	男	女	永福县	阳朔县	全州县
均值	2.89	3.16	3.09	3.08	3.06	3.07	2.87	3.18
标准差	0.823	0.796	0.610	0.738	0.666	0.725	0.733	0.550

3.2 低碳科普教育最期望的两种方式是科普实验游戏和参观科普场馆

在缺乏低碳科普场馆的硬件条件下，从现实角度以及方便获取知识的方式出发，学生最期望的低碳科普教育方式是从科普实验和游戏中，带着新奇和参与的心态来获取低碳知识。其次是参观科普场馆，比例最小的是演讲征文比赛。这可能是由于演讲征文比赛较为枯燥，难以引起中小学生的兴趣。

对不同阶段学生的低碳科普教育方式进行期望分析，结果见图 8。小学阶段，最希望的是科普实验游戏和参观科普场馆，比例最小的是演讲征文比赛。初中阶段，相对均衡，最大的期望方式是知识问答，然后依次是教材学习、科普实验游戏、网络学习、参观科普场馆。高中阶段，知识体系已经建立，最大期望方式是科普实验游戏，提出参观科普场馆的比例在三个阶段中最高，比例最小的是演讲征文比赛。小学生比初中生、高中生更希望通过教材学习来获取知识，初中生选

择演讲征文比赛的比例最大，高中生更加热衷于观看视频和科普实验游戏。低碳科普教育现状中的中小學生低碳科普教育开展方式中的演讲征文比赛和教材学习方式所占比例较大，但这两种方式并不受到中小学生的欢迎，可见当前低碳科普教育的开展方式和中小學生所希望的开展方式存在一定的差距。

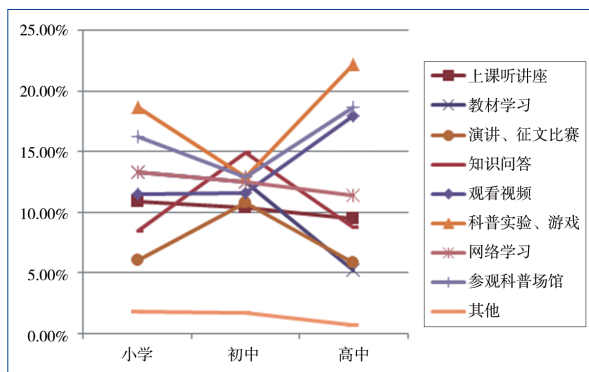


图 8 各阶段学生期望的低碳科普教育方式

从前文图 3 还可以看出，不同县域的低碳科普教育方式期望对比，三个县学生期望的教育方式基本一致，依次为：科普实验游戏、参观科普场馆、观看视频、网络学习、知识问答、上课听讲座、教材学习、演讲征文比赛和其他。

总之，中小學生期望开展科普教育活动的频次在现有的基础上有所提高，且在一定的场所比如学校里多开展科普实验、科普游戏，以增加对低碳的认识和理解，加强低碳意识，提高低碳素养。

4 县域低碳科普教育发展的对策和建议

加强落实低碳科普教育的硬件场馆设施建设，不断完善低碳科普教育体系。县级低碳科普教育发展的对策和建议是以政府为主导建设低碳科普场馆或低碳科普教育基地，学校、网络和社会三大途径紧密结合，积极推进县域低碳科普教育。通过“在低碳中的教育”推进“关于低碳的教育”来达到“为了低碳的教育”的目的^[6]。

4.1 促进县域低碳科普场馆或科普教育基地的建设

三县低碳科普教育阻碍主要来自外部因素,其中当地没有相应的低碳科普活动成为最大的阻碍因素。开展低碳科普教育的途径是多样的,不同地区可以根据自身发展的情况有所侧重地采取不同的低碳科普教育方式。所以不同县域的低碳科普教育途径和方式存在一定的差别。除了通过学校、网络和社会场所等主要途径进行低碳科普教育外,可结合当地的特色积极探寻适合的途径和方式。政府为主导促进建设低碳科普场馆或低碳科普基地,如海边城市可利用沿海条件建设低碳水族馆,亚热带区域可根据其亚热带气候建设当地的低碳特有植物园等低碳公共建筑场所。积极推进全国科技月、科技周的低碳科普教育工作开展。

4.2 增加学校低碳科普教育活动

学校低碳科普教育是中小学生学习低碳科普知识的重要途径。据本研究调查,学校低碳科普教育是当前县域最主要的低碳科普教育实施途径。当前县域中小学生的学校低碳科普教育活动开展较少,其主要原因是学校重视学生的专业学科教育而忽视学生的低碳科普教育。因此,学校需加强对低碳科普教育的重视,积极探寻学校低碳科普教育活动的方式,协调其与主要学业学科之间的关系,努力推进低碳校园的建设。

4.2.1 加强低碳科普教育与学科教育紧密结合

通过将低碳科普知识和学校的各项课程科目知识相结合,使学生达到学习学科知识、低碳知识两不误的效果,如小学生的科学科目、中学生的地理科目中进述的自然环境、全球气候都与低碳知识有着十分紧密的联系。

4.2.2 增加校内外低碳科普教育活动的趣味性

学校在积极开展各项校内外低碳科普教

育活动的同时,注意增加活动的趣味性。调查显示,学校通过授课和讲座、教材学习、演讲征文比赛等方式开展活动,学生的参与热情并不高。学生所期望的低碳科普教育方式排前三的依次是科普实验游戏、参观科普场馆、观看视频,学校可以多采用学生所喜爱的方式开展低碳科普教育,如低碳科普小实验、低碳手工制作比拼、低碳游园活动、参观低碳科普场馆、低碳夏令营等活动,充分调动学生的学习兴趣。

4.3 建设多样的公益的低碳科普知识网络平台

随着县级网络硬件建设和发展,积极建设多样的公益的低碳科普知识网络平台,推进低碳科普教育,这一措施是可行的。网络学习也是一种低碳科普教育的重要途径。低碳网络平台有低碳科普类的APP、微信公众号、电子报纸、电子杂志、电子书、数字科技馆、科学博客、微博、QQ空间等,尽可能大范围参与性地推广低碳知识,促使大家积极投身到低碳科普教育行列中。

4.4 鼓励社会力量推进中小学生低碳科普教育

鼓励各种企事业单位、非政府组织以及广大媒体等社会各界力量寻求低碳科普教育资源,积极宣传推广低碳科普教育。促进各大企事业单位通过各种形式支持低碳科普教育的开展,并以此为自身机构进行宣传,树立良好的社会形象。非政府组织包括各种基金会、公益团体、协会,鼓励和引导低碳非政府组织在学校、社区、街道、广场等场所积极开展低碳科普教育活动。借助环保低碳非政府团体组织的人力和物力,推进低碳科普教育。低碳科普教育的开展离不开广大媒体的宣传力量。除了借助网络媒体的力量之外,还可通过如电视、报纸、广播等传统媒体,定期播放低碳科普教育节目、设置低碳科普教育报纸专栏等,加大低碳科普教育力度。

- [1] 习近平. 决胜全面建成小康社会夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告 [EB/OL]. (2017-10-27) [2017-12-28]. http://news.xinhuanet.com/politics/19cpcnc/2017-10/27/c_1121867529.htm.
- [2] Schneider S H, Turner B L, Garriga H M. Imaginable Surprise in Global Change Science[J]. Journal of Risk Research, 1998, 1(2): 165-185.
- [3] 穆晓艳, 王琴. 低碳生活与教育模式的探究 [C]// 全国计算机辅助教育学会第十四届学术年会论文集. 上海: 华东师范大学出版社, 2010: 745-749.
- [4] 邱银. 结合中学地理教学开展低碳教育的探讨 [D]. 广州: 广州大学, 2011.
- [5] 丁晓楠. 国内外低碳教育现状比较 [J]. 合作经济与科技, 2013 (18): 98-100.
- [6] 陈雪纯, 祝怀新. 基于“卢卡斯模式”的新西兰中小学环境教育探析 [J]. 中国德育, 2017(8): 39-43.
- [7] 祝怀新. 环境教育论 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2002.
- [8] 永福县统计局. 2015 年永福县国民经济和社会发展统计公报 [EB/OL]. (2016-09-07) [2018-01-10]. <http://www.yzfz.gov.cn/article/201609/12683.shtml>.
- [9] 阳朔县统计局. 阳朔县 2015 年国民经济和社会发展统计公报 [EB/OL]. (2016-05-16) [2018-01-10]. http://www.yangshuo.gov.cn/zfxxgkzlj/tjxxl/201605/t20160516_575860.htm.
- [10] 全州县统计局. 2014 年全州县国民经济和社会发展统计公报 [EB/OL]. (2015-12-11) [2018-01-10]. <https://www.gglqz.gov.cn/bencandy.php?fid=67&id=4233>.
- [11] 魏勇, 范支束, 孙雷, 刘桂建. 中国公众环境意识的现状与影响因素 [J]. 科普研究, 2017, 12(3): 33-38.

(上接第 41 页)

- [1] Science Society. About Intel ISEF [EB/OL]. [2017-10-25]. <https://student.societyforscience.org/intel-isef>.
- [2] Science Society. Science Talent Search through the Years Celebrating Over Seven Decades of Inspiration [EB/OL]. [2017-10-25]. <https://student.societyforscience.org/science-talent-search-through-years>.
- [3] Mann J Z. Science Guide [R]. Columbus, Ohio: Ohio Academy of Science, 1984.
- [4] Barron, John Joseph. An Investigation into the Sources for Ideas and Research of Students Participating at the Regional Science Fair Level[D]. Saint John: Memorial University of Newfoundland, 1997.
- [5] Joyce B A, Farenga S J. Informal Science Experience, Attitudes, Future Interest in Science, and Gender of High-Ability Students: An Exploratory Study [J]. School Science & Mathematics, 1999, 99 (8): 431-437.
- [6] 李秀菊. 我国青少年科学素质调查报告 [R]. 2014 (未出版).

(上接第 54 页)

- [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 (2016 年 5 月 30 日) [Z]. 北京: 人民出版社, 2016.
- [2] 中华人民共和国科学技术部. 2015 年我国科技人力资源发展状况分析 [DB/OL]. (2017-06-28) [2018-01-11]. <http://www.most.gov.cn/kjtj/201706/P020170628506396562537.pdf>.
- [3] 中华人民共和国科学技术部. 中国科普统计 2016 年版 [M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2016: 1-30.
- [4] 尹霖, 陈玲. 繁荣科普原创作品的思考 [J]. 科普创作, 2017(2): 29-31.
- [5] 卞毓麟. 期待我国的“元科普”力作 [J]. 科普创作, 2017(2): 32-36.
- [6] 郭慧, 詹正茂. 科学家参与科普创作现状调查和分析 [C]// 中国科普研究所, 广东省科学技术协会. 中国科普理论与实践探索——2008《全民科学素质行动计划纲要》论坛暨第十五届全国科普理论研讨会文集. 北京: 科学普及出版社, 2008: 179-186.
- [7] 胡俊平, 钟琦, 王黎明. 信息化时代的科学普及 [M]. 北京: 科学出版社, 2018: 14-19.

(编辑 涂珂)

imagination and prediction of the mysterious future. Through the study of ancient myths and legends, folk ballads, novels and operas of these four types of popular literary works, which contains the analysis of the specific technological content and function of science education, it helps to enhance the interest and effectiveness in the popularization of science and technology, and to gain a new understanding of the value of the ancient Chinese literary works.

Keywords: popular literature; science and technology communication; science education

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2018.03.006

On Scientists' Engagement in Popular Science Writing in China

Chen Ling Li Honglin

(China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081)

Abstract: Promoting the combination of scientific research and science popularization, encouraging and guiding scientists to participate in science popularization, especially in popular science writing, is one of the initiatives in the field of science communication in China. Based on questionnaire survey and panel interviews, this research tries to analyze the current situation of scientists' engagement in popular science writing, their problems and requirements. According to the investigation, Chinese scientists widely believe that it is their responsibilities to participate in popular science writing and they show strong willingness to that. However, they don't actively engage in popular science writing accordingly, and even if involved in it, the form is quite traditional. Interest and social responsibility act as the main motivation for them to participate in popular science writing. The lack of time and energy, imperfect assessment and incentive mechanism are the main obstacles. And on the demand side, the scientists expect a better policy environment and incentives, as well as the corresponding training and services. Based on the aforementioned research, the paper puts forward relevant countermeasures and suggestions on inspiring scientists to participate in popular science writing.

Keywords: scientists; popular science writing; scientific research; science communication and popularization

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2018.03.007

A Study on the Low-Carbon Popular Science Education for Primary and Middle School Students in Western China

Jiang Yu¹ Xu Jingmin^{1,3} Li Xiaoxiao²

(College of Environment and Resources, Guangxi Normal University, Guilin 541004) ¹

(School of Social Behavioral Sciences, Nanjing University, Nanjing 210023) ²

(First Middle School, Fangchenggang 538001) ³

Abstract: Low-carbon popular science education serves as an important way to build a low-carbon and sustainable society engaged by the public. The paper explores the current situation, the daily low-carbon behaviors and the expectations about the low-carbon popular science education of primary and middle school students in counties of Guangxi Zhuang Autonomous Region. The results found in the paper reveal that: Firstly, due to a lack of the low-carbon popular science education in counties, the students rarely take part in the low-carbon popular science education. The students in primary and middle schools don't understand most of the low-carbon vocabulary. The low-carbon popular science education is mostly carried out in schools and networks. The most popular ways of the low-carbon popular science education are teachers' lecturing and reference books reading, while the least popular way is visiting the low-carbon popular science education venues. The most impeding factors for low-carbon popular science education are that there no activities about popular science and that the students are burdened with busy and heavy study tasks and homework. Secondly, the judgment of the low-carbon behaviors of primary school students is not high. The low-carbon behavior of junior high school students is better than that of the primary school students. The low-carbon behavior of high school students is the best among them. Thirdly, the students in primary and middle schools expect that low-carbon popular science education should be conducted more frequently. The most expected ways are the popular science games and the visits to the popular science venues. The countermeasures and suggestions of low-carbon popular science education in counties have been proposed in the last part, which provides the empirical evidence and reference to the low-carbon popular science education conducted in the counties.

Keywords: low-carbon popular science education; county; primary and middle school students

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2018.03.008

A Comparative Study of Dome Theaters in Science Museums between China and America

Liu Yuanyuan¹ Song Xuan²

(China Science and Technology Museum, Beijing 100012) ¹

(Beijing Planetarium, Beijing 100044) ²

Abstract: Featured with immersive experience, Dome theater is a multi-purpose facility for science education and has been becoming the main type theaters in the science museums in China. Through summarizing the origin and development of the dome theater, it is obvious that digital dome theater embodies the dual function of films releasing and science education on astronomy. The data of dome theaters in science museums between China and the United States are comparatively studied in the