

中小學生生态文明素养培育实验研究

时 勤, 钟 涛*, 朱浩亮, 董 茜, 周 薇, 焦松明

温州大学教育学院, 温州模式发展研究院, 浙江 温州

收稿日期: 2024年6月17日; 录用日期: 2024年7月19日; 发布日期: 2024年7月26日

摘 要

目前的生态文明素养研究大多关注理论模型构建部分, 在进行教育实践时也通常以理论教育为主, 忽略了直接接触大自然对提高个体生态文明素养的重要性。本研究旨在评估不同培训模式对中小學生生态文明素养的影响。首先根据中小學生的认知发展规律建立了中小學生生态文明素养模型, 并制定了测量量表。其次在某地区选取了300名中小學生进行实验: 实验组1接受生态文明系统培训, 实验组2接受生态文明理论培训, 而控制组接受常规思想道德教育。结果显示, 系统培训能够最大程度提高学生生态文明素养, 且不同学段学生的提升维度不同, 具体表现为小學生在生态文明知识方面提升最为显著, 而中学生则在生态文明意识方面有更好的提升。研究强调了根据学生年龄特征制定差异化教育计划的重要性, 并指出系统化生态文明素养教育对培养学生环保意识和行为习惯具有显著效果。

关键词

生态文明素养, 中小學生, 教育时段设计, 对比追踪研究

An Experimental Study on Cultivating Ecological Civilization Education for Primary and Secondary School Students

Kan Shi, Tao Zhong*, Haoliang Zhu, Xi Dong, Wei Zhou, Songming Jiao

Academy of Wenzhou Model Development, College of Education, Wenzhou University, Wenzhou Zhejiang

Received: Jun. 17th, 2024; accepted: Jul. 19th, 2024; published: Jul. 26th, 2024

Abstract

Most of the current research on ecological civilization literacy focuses on the theoretical model

*通讯作者。

building part, and when carrying out educational practice, it usually focuses on theoretical education, ignoring the importance of direct contact with nature to improve individual ecological civilization literacy. This study aims to assess the impact of different training models on the ecological civilization literacy of primary and secondary school students. Firstly, a model of ecological civilization literacy of primary and secondary school students was established based on the cognitive development of primary and secondary school students, and a measurement scale was developed. Secondly, 300 primary and secondary school students were selected in a region to conduct experiments: experimental group 1 received ecological civilization system training, experimental group 2 received ecological civilization theory training, while the control group received conventional ideological and moral education. The results show that the systematic training can improve students' ecological civilization literacy the most, and the improvement dimensions are different for different students, specifically, primary school students' knowledge of ecological civilization is the most significant improvement, while secondary school students' awareness of ecological civilization is better improved. The study highlights the importance of differentiated education programs according to students' age, and shows that systematic education on ecological literacy has significant effects on the development of students' environmental awareness and behavior.

Keywords

Ecological Civilization Literacy, Primary and Secondary School Students, Design of Education Period, Comparative Tracking Study

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着全球工业文明的快速发展以及人类对自然界的索取和破坏,生态环境问题愈演愈烈,生态文明正日益成为全球公众关注的焦点。气候变化、环境恶化等全球性问题迫切要求我们改变当前的生活、思维和行动方式。为了实现这一改变,我们每个人都需要新的技能、价值观和态度,以实现人类社会的可持续发展。联合国教科文组织在2017年指出:“如果要创造一个更可持续的世界,解决相关问题并实现可持续发展的目标,个人必须成为可持续发展的变革者。他们需要知识、技能、价值观和态度的培养,使他们能够为可持续发展作出贡献。因此,教育是实现可持续发展的关键”[1]。

生态文明建设是实现中华民族伟大复兴的重要组成部分。近年来,国家层面的教育规划开始重视培养学生的“生态文明素养”,倡导在基础教育阶段融入生态文明教育,旨在提升中小学生的环保意识和形成良好的生态行为习惯。这表明,在追求现代化的道路上,我国开始强调发展应与自然和谐共存,认识到尊重自然规律、维护生态平衡是对未来社会全面发展的重要保障。因此,推广生态文明教育不仅是实施全面素质教育、促进学生均衡成长的必要举措,也是鼓励全民参与生态文明建设,共建共享生态福祉的题中之义。深入探索和强化生态文明素养教育,对于我国构建生态文明体系、迈向社会主义现代化强国具有不可或缺的作用。

2. 生态文明素养的定义和范围

自20世纪30年代起,由于西方工业革命的过度发展而导致了一系列环境灾难。人类开始重视并积极应对生态问题,从而引发了环境保护运动的兴起。“环境素养”这一概念首次在1968年由美国学者

Roth 提出,他在探讨“如何判断一个公民具备环境素养”的问题时引入了这一术语[2]。“生态素养”的概念由“环境素养”逐渐演变而来,由美国教授 Risser 在 1986 年明确提出。他认为,具备生态素养的公众应理解事物之间的相互联系,以及生态与文化之间的交互作用[3]。美国环境学教授 Orr 在其著作《生态素养:教育与后现代社会的过渡》中进一步阐述了这一概念。他主张塑造“生态素养”,其核心内容包括阅读能力、数字运用能力、全面系统的思考能力等[4]。Berkowitz 等人在他们的文章中将生态素养定义为“运用生态思维和习惯来感知和研究环境的能力”[5]。Bruyere 在关于生态素养定义的分析中,认为生态素养主要包括知识、态度和行为三部分[6]。McBride 等人对众多学者研究成果进行总结,发现生态素养主要有六个核心维度:生命周期与生物网、生态服务系统、人类对环境的负面影响、批判性思考与应用、生态科学的本质和生物地理学。并认为具备生态素养的人应当具有以下特点:能综合思考与实际行动,对世界形成全方位、有机的整体理解,并展现出生态环保行为[7]。

生态文明素养不同于生态素养和环境素养,它是基于中国特色社会主义文明模式所诞生的。虽然已有不少学者对它进行过探讨,但至今没有形成一个权威的、被学术界所公认的定义。在 1987 年 6 月的全国生态农业研讨会上,叶谦吉教授呼吁我们要“积极推进生态文明建设”,这是我国学术界首次明确提出和使用“生态文明”这一概念。他认为,“所谓生态文明,就是人类既获利于自然,又还利于自然,在改造自然的同时又保护自然,人与自然之间保持着和谐统一的关系”[8]。罗晓娜在其论文中较早提出了生态文明素养的内涵,认为“生态文明素养是个体通过后天的学习而逐步形成的关于人类和其它物种的动态的、联系的生存环境以及个体对整体文明绿色、和谐及可持续发展状态及能力的认知、主动性和能力的总体特质”[9]。张瑞云指出“生态文明素养”是指对以人与自然、人与人、人与社会和谐共生、良性循环、全面发展、持续繁荣为基本宗旨的文化伦理形态所保持的敬畏之心和平时养成的良好[10]。总的来说,生态文明素养指适应生态文明建设需要的价值体系、必备知识、关键能力与行为方式的整合。它是学生核心素养的重要组成部分,也是生态文明教育的关键 DNA [11]。

3. 生态文明素养的培育

3.1. 国外研究现状

纵观国际与生态文明素养培育相关的研究与实践,聚焦于环境素养、生态素养与可持续发展素养等方面,其中在全球颇有影响力的成果主要为以下两项。联合国教科文组织(UNESCO)在其于 2017 年印发的文件《Education for Sustainable Development Goals (Learning Objectives)》中强调教育本身既是一个目标,也是实现所有其他可持续发展目标的一种手段。该框架提出了可持续发展素养的八大关键能力,这八大能力主要包括系统思维能力、预期能力、规范能力、战略能力、协作能力、批判思维能力、自我意识能力、综合解决问题能力[1]。而以北美环境教育协会(NAAEE)为代表的环境素养测评框架提出环境素养主要由知识,关键能力和态度构成。此理论这也是诸多学者测评环境素养与可持续发展素养时普遍使用的一个测评框架[12]。

此外众多学者也通过大量实验不断探索生态素养培育的有效方法,其中直接接触自然系统对学生生态素养培养尤为重要[13],学生常常对于书上描述的环境状况了如指掌,却忽视了对自身周围的生物环境的了解[14]。这可能会导致学生开始忽略生态知识的重要性,从而使学生生态素养无法有效提高的问题越来越严重[15]。而实际的自然经验能够促进环境关注[16],能够促进在场所教育中识别和反思制约我们可持续发展的主要问题[17]。学校应当配备必要的基础设施,以满足学生与自然界接触的需求,并鼓励学生进行户外活动,这能够提高学生以生态为中心的价值观念水平以及生态友好态度[18]。Ertekin 曾对土耳其 16 个高中学生进行了为期 4 天的生态素养夏令营,结果发现学生们掌握的与野外实习相关的知识、环境敏感度以及环境保护意识均显著提高,对保护自然的态度和行为都变得更加积极[19]。

在教育和培养过程中,除了生态环境知识以外,生态素养价值观、情感和态度的培养应当同等重视,学生的环境价值观和态度更能解释学生环保行为的差异[20]。大量研究发现,学生所拥有的环境知识并不能直接转化为他们的环保行为和技能[21],情感在其中起到了中介作用[22]。有的学者则认为只有当个体的环境态度非常强烈的时候,他们的环境保护行为才会付诸实践[23],并且女性表现出比男性更高的环境保护倾向[24]。虽然结果存在一些差异,但都指出了情感和价值观的培养在生态素养教育中的重要性。总的来说,国际环境教育经过长期发展,目前更加注重自然、实践、户外及体验等多元教育形式,普遍认为与传统课堂教育相比,与自然密切亲近的教育方式更能激发学生对环境保护的认同感和浓厚兴趣。

3.2. 国内研究现状

现阶段我国中小生态生态文明教育地域差异较大,西部地区由于政策支撑不够,经济发展滞后,学校生态文明教育仅停留在绿化美化方面。相比之下东部经济发达地区的生态文明教育更注重素质培养,更重视理论在实践中的应用。但是中小生态生态文明教育总体上还是以单纯的说教式灌输为主,学校、学生和家长都存在意识淡薄的问题[25]。我们应该培养学生亲近自然的生活兴趣,开发校本课程以解决缺少官方教材的现状,形成生态校园氛围并将生态文明教育引入家庭、引入生活,并引导学生不断成长。此外,教育者的经验不足,认知错误也是导致学生无法提高生态文明素养的一大原因[26]。

目前国内大部分学者认为学校仍然是培养生态文明素养的主战场,学校是学生最重要的信息来源,它理应在提高生态素养方面发挥重要作用。而目前我们的学校只在一定程度上对学生进行了环境知识的培养,但环境知识不足只是导致环境问题或行为的其中一个因素,学校还需努力解决环境素养的其他组成部分[27]。中小学教育培训应开设有关生态文明的基础性公共课,不断创新教育方式,将传统学科教育与生态环保知识和生态文明教育有机结合[28]。我国的生态文明教育不能存在于世界之外,应该谦虚借鉴、吸收其他国家生态教育方面的有益做法和成功经验,这是走好我国生态文明建设之路的重要保障[29]。

基于我国当前的生态文明教育现状,似乎我们仍在努力跨越生态文明素养教育理论与实践之间的鸿沟。因此,为了探寻提升我国中小生态生态文明素养的良好培育模式以及不同阶段学生与生态文明素养相关的认知行为发展规律,本研究计划开展一项低碳生态文明素养培育实验。该实验将以中小生态学生为研究对象,立足于生态文明教育的实际情境。我们将通过实验对比不同培育模式下的学生在生态文明素养上的表现差异,以及不同学段的学生在生态文明素养各维度上的认知行为变化。此次研究有望在理论上丰富我国在生态文明素养领域的研究成果,为国内生态文明素养研究的深入发展提供实证依据。同时,这项研究也将对我国的生态文明建设产生积极影响,对提升人民生活质量以及提高国民生态文明素养具有一定的实践意义和作用。

4. 方法

4.1. 被试

采用方便抽样的方法,被试来源于温州市的某所小学和某所中学,各选取 150 人,学生受教育程度覆盖中小学段,并确保男生和女生各 150 人。采用随机分组的方式,将被试分为三个组:实验组 1、实验组 2 和控制组,每组人数各为 100 人,每组中包含男女中学生各 25 名,男女小学生各 25 名。

4.2. 实验方案

4.2.1. 培训方案

为不影响学生正常的上课秩序,研究团队于周末对学生进行培训,单次培训时长为 40 分钟,培训共 10 个课时。培训之前,将被试随机分配到实验组与控制组,其中每一组被试包含中学生、小学生各 50

人, 男生女生各 50 人。对实验组 1 进行生态文明素养系统化培训, 对实验组 2 进行生态文明理论培训, 对控制组进行常规的思想道德教育培训。通过测量工具检验各组学生在培训前后的变化情况以及他们之间的差异, 以验证生态文明素养系统化培训在提升学生生态文明综合素养方面的作用(如图 1 所示)。

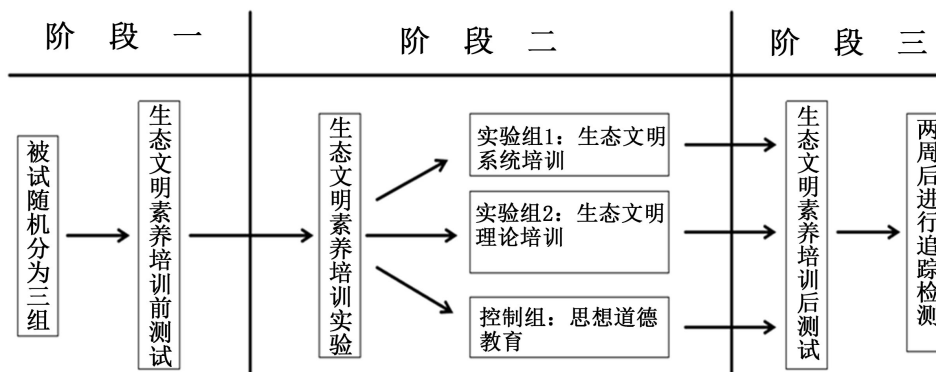


Figure 1. Framework diagram of the ecological civilization literacy training model

图 1. 生态文明素养培训模式框架图

4.2.2. 培训内容

实验组 1 采用基于生态文明素养的五个学习模块内容, 每个模块培训时长为 2 个课时, 每个课时长 40 分钟。五个模块分别为: 生态文明知识培训、生态文明行为培训、生态文明价值观培训, 生态文明意识培训, 生态文明技巧培训。此外, 每周还会带领学生前往湿地公园与大自然近距离接触。实验组 2 的培训内容为单一的生态文明理论培训, 其余实验条件与实验组 1 相同。控制组的干预培训内容为常规的中小学生思想道德教育, 共进行 10 个课时。

4.3. 测量工具

双碳生态文明素养评定量表

根据中小生成长规律, 培训测试所使用的工具为研究团队基于 UNESCO 可持续发展能力, NAAEE 环境素养测评框架以及习近平生态文明思想所编制的《“双碳”生态文明素养评定量表》。问卷在实验前期采取方便抽样的方法发放问卷 561 份, 剔除无效问卷 77 份, 剩余有效问卷 484 份。数据分析结果显示生态文明素养的各维度 α 系数分别为 0.78、0.74、0.75, 整体问卷总信度 α 系数为 0.866, 说明问卷信度较好。问卷共 17 题, 包含 3 个维度各维度对应指标如表 1 所示。

Table 1. Indicators at all levels of the “Peak Carbon, Carbon Neutral” ecological civilization literacy assessment scale

表 1. 《“双碳”生态文明素养评定量表》各级指标

一级指标	二级指标
生态文明知识	基础环保知识
	“双碳”生态文明知识
	可持续发展知识
生态文明精神	自我生命健康
	人与社会关系的价值观
	人与自然关系的价值观
生态文明能力	行为习惯
	社会实践
	环保技能

5. 实验结果

研究团队对于获得的数据分别采用了配对样本 t 检验和独立样本 t 检验来进行分析。首先,我们先检验了实验组与控制组的前测情况,对两组前测进行独立样本 t 检验分析时,发现小学组实验组前测得分与控制组前测得分无显著差异($p = 0.13$)。同样,中学实验组和控制组的前测得分无显著差异($p = 0.11$)。对于实验组 1 而言,小学组与中学组的前测得分均显著低于后测得分,小学组:实验组 1 [$t = -22.83, M_{\text{实前}} = 2.34 < M_{\text{实后}} = 2.65, p < 0.001$]; 实验组 2 [$t = -13.59, M_{\text{实前}} = 2.35 < M_{\text{实后}} = 2.51, p < 0.001$]。中学组:实验组 1 [$t = -20.81, M_{\text{实前}} = 2.84 < M_{\text{实后}} = 3.13, p < 0.001$], 实验组 2 [$t = -11.96, M_{\text{实前}} = 2.86 < M_{\text{实后}} = 3.00, p < 0.001$]。对于控制组而言,前测得分与后测得分不存在显著性差异(如表 2 所示)。

Table 2. Pre- and post-test t -tests for experimental and control groups

表 2. 实验组与控制组前后测 t 检验

被试	组别	类型	均值	标准差	平均差值	t	p
小学生	实验组 1 前后测	前测	2.34	0.16	0.31	-22.83	<0.001
		后测	2.65	0.36			
	实验组 2 前后测	前测	2.35	0.17	0.14	-13.59	<0.001
		后测	2.51	0.33			
	控制组前后测	前测	2.36	0.17	0.03	-1.07	0.16
		后测	2.39	0.16			
中学生	实验组 1 前后测	前测	2.84	0.11	0.29	-20.81	<0.001
		后测	3.13	0.36			
	实验组 2 前后测	前测	2.86	0.18	0.14	-11.96	<0.001
		后测	3.00	0.33			
	控制组前后测	前测	2.73	0.14	0.01	-0.91	0.32
		后测	2.74	0.26			

此外,无论是中学组还是小学组,三种培训条件下的后测得分存在显著差异。实验组 1 的得分最高,实验组 2 的得分次之,控制组得分最低,具体如表 3 所示。根据后测的成绩检验干预培训的效果,实验组 1 与实验组 2 的得分均显著高于控制组得分;同时,与自身前测相比较,实验组经过干预后,后测得分显著高于前测得分。综上, t 检验与单因素方差分析的结果证实,中小学生学习生态文明素养培训对于提高其生态文明素养水平是有效的,且系统化的培训效果更好。

Table 3. Differences in cultivation effects under different cultivation models

表 3. 不同培育模式下的培育效果差异

被试	组别	N	均值	标准差	F	p	事后多重比较
小学生	实验组 1	50	2.65	0.36	7.18	<0.001	1 > 2
	实验组 2	50	2.5	0.33			2 > 3
	控制组	50	2.39	0.25			
中学生	实验组 1	50	3.13	0.46	37.27	<0.001	1 > 2
	实验组 2	50	3	0.33			2 > 3
	控制组	50	2.74	0.26			

我们还发现学生在接受生态文明素养培训后,相比于控制组,不同学段提升的方面有所不同。小学生主要提升的方面为生态文明知识与生态文明行为,主要内容为垃圾分类知识等。中学生在经过培训后在生态文明素养的多个维度均有所提升,其中增长最为明显的是生态文明意识,主要内容包括人与自然

和谐共处的意义等等(见表4)。

Table 4. Differences in the enhancement of ecological civilization literacy among students of different academic levels
表 4. 不同学段学生生态文明素养提升的差异

被试	维度	组别	N	均值	标准差	F	p	事后多重比较	
小学生	生态文明知识	实验组 1	50	3.01	0.14	14.74	<0.001	1 > 2 2 > 3	
		实验组 2	50	2.78	0.17				
		控制组	50	2.15	0.15				
	生态文明意识	实验组 1	50	2.46	0.14	1.17	0.11		
		实验组 2	50	2.38	0.13				
		控制组	50	2.01	0.12				
	生态文明行为	实验组 1	50	2.99	0.16	14.99	<0.001	1 > 2 2 > 3	
		实验组 2	50	2.72	0.10				
		控制组	50	2.62	0.12				
	中学生	生态文明知识	实验组 1	50	3.37	0.21	4.68	0.03	1 > 2 2 > 3
			实验组 2	50	3.08	0.16			
			控制组	50	2.93	0.14			
生态文明意识		实验组 1	50	3.46	0.16	19.8	<0.001	1 > 2 2 > 3	
		实验组 2	50	3.20	0.11				
		控制组	50	2.28	0.12				
生态文明行为		实验组 1	50	3.26	0.14	6.16	0.03	1 > 2 2 > 3	
		实验组 2	50	3.11	0.11				
		控制组	50	2.86	0.10				

在实验结束两周后,我们对学生再次进行了测验,结果显示系统化生态文明素养培训模式的培训效果持续性显著优于生态文明理论教育模式。具体而言,系统化培训模式下的学生在两周后的测验成绩下降量明显小于采用生态文明理论教育模式的学生。这一发现强化了学生与大自然近距离接触在培养学生生态文明素养方面的有效性(如表5所示)。

Table 5. Sustainability of learning outcomes in different training models
表 5. 不同培养模式下学习效果的持续性

被试	组别	类型	均值	标准差	平均差值	标准差	t	p
小学生	实验组 1	后测	2.65	0.36	0.07	±0.014	-27.33	<0.001
		追踪	2.58	0.26				
	实验组 2	后测	2.51	0.33	0.11	±0.006		
		追踪	2.42	0.19				
中学生	实验组 1	后测	3.13	0.36	0.09	±0.012	-30.07	<0.001
		追踪	3.05	0.29				
	实验组 2	后测	3.00	0.33	0.15	±0.015		
		追踪	2.85	0.24				

6. 讨论

6.1. 关于中小学生学习生态文明发展规律的探索

在探索中小学生学习生态文明素养的发展规律时,研究发现不同年龄段的学生在提升生态文明素养方面表现出显著差异。小学生的认知发展特点使其更适合在生态文明知识维度上接受培养,而初中生则在生

态文明意识维度上提升更为明显。这表明教育者需根据学生的年龄特征和发展需求,制定差异化的教育计划。

小学阶段的学生思维活动依赖于具体事物和经验,具有强烈的集体性和模仿性。因此,教师可以利用形象教具、生动描述和互联网技术等手段,帮助学生理解能源浪费和环境污染问题。通过课程和教材,可以组织节水节粮节电倡议会、垃圾分类知识竞赛等活动,以及丰富的课堂讨论,引导学生树立尊重和保护自然的发展理念,增强环保意识。

中学阶段是形成世界观、人生观和价值观的关键时期,生态文明素养的培养尤为重要。中学生的培训应注重扩展生态知识领域,培养辩证思维和实践创新能力。培训内容应涵盖基础知识、政策法规、技能技术、行为与生活方式、态度与价值观等方面,以及节能、节水、节材、节粮、节地、环保与低碳等节约环保类别。目的是培养学生节约资源、反对浪费的态度,加强资源忧患意识和责任感,以及培育节约光荣、浪费可耻的价值观。同时,培训还应辅以生态伦理观,培育学生内化和外化人与自然和谐共生的伦理价值理念。

6.2. 直接接触大自然对生态文明素养的促进作用

在探索生态文明教育的有效路径时,直接接触大自然被发现对学生生态文明素养的提升具有深远的影响,超越了单纯理论学习的效果。这一过程构建了一个全方位、深层次的学习体验:学生们置身自然之中,直观感受生态之美,不仅与自然建立了情感上的纽带,还通过亲眼见证生态系统的微妙平衡与生物多样性,深化了对生态文明理论的认知。实践中的学习,如参与生态保护活动,不仅让学生将理论知识转化为实际行动,如采取绿色生活方式,还促进了创新思维的发展,为解决环境问题提供了实际操作的平台。更重要的是,这样的亲身体验唤醒了学生的社会责任感,让他们意识到自身行为对环境的长远影响,进而成为推动社会生态文明进步的力量。同时,自然环境对个体的心理健康产生的正面效应,如压力缓解和情绪提升,进一步促进了学生全面素质的提高,使他们更加积极地投入到生态文明建设中去。因此,接触大自然不仅是一种教育方法的创新,更是培养未来地球公民意识与能力的关键途径。

6.3. 研究意义

6.3.1. 理论意义

结合皮亚杰的认知发展理论,以上实验结果呼应了儿童认知发展的阶段性特点。皮亚杰认知发展理论认为,儿童的认知发展经历着一系列阶段,从感知运动阶段到具体运算阶段,再到形式运算阶段,每个阶段都伴随着认知方式和思维能力的特定转变。

在实验中,小学生和中学生在不同年龄阶段都在接受生态文明素养培训后获得了显著提高。这与皮亚杰的认知发展理论相呼应,小学生处于具体运算阶段,对于具体的环保知识,如垃圾分类等,更容易通过实际体验和感知方式来理解和学习。中学生已步入形式运算阶段,他们开始能够进行逻辑推理和概念抽象,因此对生态文明意识等更抽象的概念有更深刻的理解。随着年龄增长他们能够进行更高级的逻辑推理和系统性分析,从而更全面地理解生态文明的内涵和影响。

此外,实验结果还验证了不同培训条件对学生生态文明素养提升的影响,系统化生态文明培训获得的效果最为显著,与皮亚杰理论中认知发展的渐进性和阶段性特点相符。系统化培训可能为学生提供了更具结构性和有层次的知识体系,有助于他们在不同认知阶段逐步深化理解。而对比未接受培训的学生,更进一步印证了培训在促进认知发展方面的积极作用。

因此,本次实验在皮亚杰的认知发展理论框架下,揭示了儿童认知发展与生态文明素养提升之间的

内在联系。这不仅有助于加深我们对儿童认知发展的理解，也为实施有效的生态文明教育提供了理论支持和指导，有望推动教育实践更加符合儿童认知特点，补充和拓展我国生态文明素养培训研究体系。

6.3.2. 实践意义

系统化生态文明素养教育在当前中小学教育体系中具有重要意义。随着社会的不断变化和环境问题的日益凸显，培养学生的生态意识和环境责任感已成为当务之急。在这一时代背景下，系统化的生态文明素养教育注重知识传递与认知提升，通过课堂教学和多媒体资源向学生传递丰富的生态知识，帮助他们深入理解生态系统、资源利用以及环境保护等核心概念。其次是注重培养学生的环保价值观和情感认同，引导他们培养热爱自然、尊重生命、珍惜资源的情感。透过情感教育和生态体验活动，学生逐渐培养起责任感和使命感，形成积极的生态情感。此外，系统化生态文明素养教育强调培养学生的批判性思维、创新思维以及问题解决能力，通过案例分析、讨论互动等教学方式，使学生能够从多维度、系统性的角度思考生态问题，进而提升他们的综合分析和解决问题的能力。同时，强调将知识转化为实际行动，引导学生在日常生活中践行生态理念。学校可以组织生态志愿者活动、校园环保行动等，让学生亲身参与环保实践，培养他们的环保行为习惯。最后，鼓励学生积极参与社会环保活动，增强他们的社会责任感和影响力。通过社会实践、社会调研等途径，学生将更深入地了解社会环保问题，提升他们的社会参与能力。生态文明不仅是一种价值观，也是一种跨学科的概念，需要多学科的合作来深入研究。因此，高校应当加强生态学、心理学、教育学、管理学等学科交叉融合贯通，建立覆盖气候系统、能源转型、产业升级的碳达峰、碳中和核心知识体系，培养出具有深厚环保意识和可持续发展观念的专业人才。同时，教育部门需要制定相关课程标准、教材体系，教材应根据学生的年龄和认知水平，设计生态文明知识、技能和价值观等方面的培养内容，并且鼓励学生在日常生活中实践环保行动，从而将所学知识转化为实际行为。

7. 结论与展望

研究发现在不同培育条件下，学生的生态文明素养提升幅度存在明显差异。其中，处于系统化生态文明培训条件下的学生取得了最大的提升幅度，而且其效果持续性也表现得较好。其次，生态文明理论培训也取得了良好效果。最后，未接受生态文明素养培训的学生提升效果较差，进一步证明了系统化培训在塑造学生环保意识和可持续发展观念方面的积极作用。

如今，生态文明素养作为培养社会公民的重要素质，受到广泛关注。在未来研究中，需集中关注以下方面，以补充本研究的不足之处：

第一，应积极推动建立一套统一权威的生态文明素养评定标准，确保测量的准确性和可比性。本次调查为其他研究者提供启发，引发更多关于中小学生对生态文明素养的关注，并进一步完善测量标准。

第二，未来研究需广泛涵盖不同地区和学校类型，以获取更为全面的数据。针对不同学段的学生，应定制适用的题目内容，确保对生态文明素养的精准测量。

第三，为提升生态文明素养培养效果，应探索多样化的教育途径，将正式教育与非正式教育有机融合。教育体系中，针对不同社会群体的发展阶段，需制定适用的家庭、学校和社会生态素养教育计划，以构建协调有序的培养体系。

最后，关于生态文明教育的介入时机和核心胜任素养结构要素，未来需要展开纵向实验研究，深入探讨最佳的教育时机和培养方法。此过程还需深化对生态文明教育内涵的理解，发现其深远价值，从而更好地激发学界进行深层次的实践和理论反思。随着研究的深入，生态文明教育将得以更加精细化，为社会公民的生态素养提升和国家生态文明建设提供更为有力的支持。

基金项目

浙江省“生态文明与环境治理”文科实验室；浙江省哲学社会科学新兴(交叉)重大项目“重大突发公共卫生事件下公众风险感知、行为规律及对策研究”(项目编号：21XXJC04ZD)；温州大学“一点灵心理服务平台温州模式发展研究”(项目编号：RH2206022)。

参考文献

- [1] UNESCO (2017) Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. UNESCO, London.
- [2] Roth, C.E. (1968) Curriculum Overview for Developing Environmentally Literate Citizens.
- [3] Risser, P.G. (1986) Address of the Past President: Syracuse, New York; August 1986: Ecological Literacy. *Bulletin of the Ecological Society of America*, **67**, 264-270.
- [4] Orr, D.W. (1991) Ecological Literacy: Education and the Transition to a Postmodern World. State University of New York Press, New York.
- [5] Berkowitz, A.R., Ford, M.E. and Brewer, C.A. (2004) A Framework for Integrating Ecological Literacy, civics Literacy, and Environmental Citizenship in Environmental Education. In: Johnson, E.A. and Mappin, M.J., Eds., *Environmental Education or Advocacy: Perspectives of Ecology and Education in Environmental Education*, Cambridge University Press, Cambridge, 227-265.
- [6] Bruyere, B.L. (2008) The Effect of Environmental Education on the Ecological Literacy of First-Year College Students. *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education*, **37**, 20-26. <https://doi.org/10.2134/jnrlse2008.37120x>
- [7] McBride, B.B., Brewer, C.A., Berkowitz, A.R. and Borrie, W.T. (2013) Environmental Literacy, Ecological Literacy, Ecoliteracy: What Do We Mean and How Did We Get Here? *Ecosphere*, **4**, 1-20. <https://doi.org/10.1890/es13-00075.1>
- [8] 叶谦吉. 真正的文明时代才刚刚起步——叶谦吉教授呼吁开展生态文明建设[N]. 中国环境报, 1987-06-23(3).
- [9] 罗晓娜. 生态文明素养测评体系的构建与检验[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京林业大学, 2011.
- [10] Zhang, R.Y. and Ma, M. (2018) Research Status of Ecological Civilization Literacy in China. *Advances in Environmental Protection*, **8**, 36-42. <https://doi.org/10.12677/aep.2018.81005>
- [11] 王巧玲, 张婧, 王咸娟, 等. 中学生生态文明素养测评指标体系的构建与应用[J]. 中国教育学刊, 2023(7): 78-84.
- [12] NAAEE (2011) Developing a Framework for Assessing Environmental Literacy. North American Association for Environmental Education, Washington DC. <http://www.naaee.net>
- [13] Fleischer, S. (2010) Emerging Beliefs Frustrate Ecological Literacy and Meaning-Making for Students. *Cultural Studies of Science Education*, **6**, 235-241. <https://doi.org/10.1007/s11422-010-9286-2>
- [14] Bebbington, A. (2005) The Ability of A-Level Students to Name Plants. *Journal of Biological Education*, **39**, 63-67. <https://doi.org/10.1080/00219266.2005.9655963>
- [15] Bowers, C.A. (2003) Mindful Conservatism: Rethinking the Ideological and Educational Basis of an Ecologically Sustainable Future. Rowman & Littlefield Publishers, Lanham.
- [16] Chawla, L. (2007) Childhood Experiences Associated with Care for the Natural World: A Theoretical Framework for Empirical Results. *Children, Youth and Environments*, **17**, 144-170. <https://doi.org/10.1353/cye.2007.0010>
- [17] Dickinson, J.L. and Bonney, R. (2012) Citizen Science: Public Participation in Environmental Research. Comstock Pub. Associates, Ithaca.
- [18] Sahin, E., Ertepinar, H. and Teksoz, G. (2012) University Students' Behaviors Pertaining to Sustainability: A Structural Equation Model with Sustainability-Related Attributes. *International Journal of Environmental & Science Education*, **7**, 459-478.
- [19] Ertekin, T. and Yüksel, Ç. (2014) The Role of Ecological Literacy Education with Academic Support in Raising Environmental Awareness for High School Students: “Enka Ecological Literacy Summer Camp Project Case Study”. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, **120**, 124-132. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.02.089>
- [20] Arnon, S., Orion, N. and Carmi, N. (2014) Environmental Literacy Components and Their Promotion by Institutions of Higher Education: An Israeli Case Study. *Environmental Education Research*, **21**, 1029-1055. <https://doi.org/10.1080/13504622.2014.966656>
- [21] Carmi, N., Arnon, S. and Orion, N. (2015) Transforming Environmental Knowledge into Behavior: The Mediating Role of Environmental Emotions. *The Journal of Environmental Education*, **46**, 183-201. <https://doi.org/10.1080/00958964.2015.1028517>
- [22] Liu, P., Teng, M. and Han, C. (2020) How Does Environmental Knowledge Translate into Pro-Environmental Beha-

-
- vivors? The Mediating Role of Environmental Attitudes and Behavioral Intentions. *Science of the Total Environment*, **728**, Article ID: 138126. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138126>
- [23] Casaló, L.V. and Escario, J. (2018) Heterogeneity in the Association between Environmental Attitudes and Pro-Environmental Behavior: A Multilevel Regression Approach. *Journal of Cleaner Production*, **175**, 155-163. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.237>
- [24] Vicente-Molina, M.A., Fernández-Sainz, A. and Izagirre-Olaizola, J. (2018) Does Gender Make a Difference in Pro-Environmental Behavior? The Case of the Basque Country University Students. *Journal of Cleaner Production*, **176**, 89-98. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.079>
- [25] 刘茹萍, 董前程. 中学生态文明教育的现状及对策分析[J]. 新课程研究, 2020(24): 51-53.
- [26] 彭妮娅. 中小生态教育的现状及发展对策[J]. 中国德育, 2019(14): 14-18.
- [27] Clayton, S., Bexell, S.M., Xu, P., Tang, Y.F., Li, W.J. and Chen, L. (2019) Environmental Literacy and Nature Experience in Chengdu, China. *Environmental Education Research*, **25**, 1105-1118. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1569207>
- [28] 陶良虎, 刘光远. 美丽中国·生态中国丛书: 生态文明建设的理论与实践[M]. 北京: 人民出版社, 2014.
- [29] 刘贵华, 岳伟. 论教育在生态文明建设中的基础作用[J]. 教育研究, 2013, 34(12): 10-17.