

美国生态文明教育的现实动因、实践路径 与主要特征

——以美国密歇根州为例

吕雯倩 刘云华

摘要：生态文明建设已成为全球共识，生态文明教育则是提高公众环境知识和实践能力的有效手段。为应对环境治理挑战、提升人才生态素养，同时落实生态法规实践，美国密歇根州系统开展了以学校为主体构建全学段生态课程体系、以社区为平台设立多维生态实践网络、以家庭为载体嵌入绿色生活方式的生态文明教育实践。该州的三维路径体现出政府主导下的多元参与、理论与实践的双向促进和“体验—认知—实践”的贯通机制等主要特征。密歇根州在生态文明教育方面的经验，为我国生态文明教育的开展提供了启示与参考。

关键词：美国；生态文明教育；生态素养；可持续发展教育；生态课程

中图分类号：G459 **文献标志码：**A **DOI：**10.3969/j.issn.1672-1128.2025.05.006

2023年7月，习近平总书记在全国生态环境保护大会上强调，“今后五年是美丽中国建设的重要时期，要继续深入贯彻新时代中国特色社会主义生态文明思想，把建设美丽中国摆在强国建设、民族复兴的突出位置，加快推进人与自然和谐共生的现代化。”当前，生态文明建设已成为全球发展共识，而生态文明教育则是各国开展生态文明建设，培养公民可持续发展素养的重要途径。基础教育阶段是开展生态文明教育的核心时期，承担着培养“生态公民”的重要使命。2019年，教育部办公厅等四部门发布《关于在中小学落实习近平生态文明思想、增强

作者简介：吕雯倩，重庆师范大学教育科学学院（重庆，400900）；刘云华（通讯作者），重庆师范大学教育科学学院讲师（重庆，400900）

基金项目：2024年重庆市社会科学规划“德国生态文明教育体系研究”（编号：2024BS102）；教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“生态文明教育的国际比较与中国路径研究”（编号：23JJD880002）；2023年重庆师范大学校级基金项目“赫尔曼·基泽克政治教育教学法思想与启示研究”（编号：23XWB054）

生态环境意识的通知》，提出要在相关学科教学、课内课外活动以及学校管理各个环节中充分体现勤俭节约、绿色低碳消费，使学生切实增强生态环境意识、提高生态环境保护能力，把学习实践习近平生态文明思想化为学生自觉行为。2021 年，生态环境部同教育部等六部门联合编制《“美丽中国，我是行动者”提升公民生态文明意识行动计划（2021——2025 年）》，提出将生态文明教育纳入国民教育体系，将习近平生态文明思想和生态文明建设纳入学校教育教学活动安排，培养青少年生态文明行为习惯。同时积极推进生态文明教育法律规范建设，逐步形成全社会参与生态文明建设的良好局面。目前，生态文明教育已初步融入我国基础教育课程体系，并在地理、生物、思想政治等学科中均有所体现^[1]。同时各地积极推进生态校园建设，生态文明教育基地与绿色学校体系初具规模，部分学校已构建出较为系统的生态文明课程结构与沉浸式校园环境^[2]。但我国生态文明教育在实践层面，如课程体系构建、教学方式创新、专业师资培养以及协同推进机制等方面仍存在一定不足^[1,3,4]。基于此，可通过系统梳理其他国家的实践经验，为我国学校生态文明教育的高效开展提供借鉴和参考。

20 世纪 60 年代以来，环境问题逐渐上升为美国社会发展中的一项严峻挑战。工业化和城市化的进程带来了空气与水质污染、生物多样性危机以及自然资源的过度开发等一系列问题。为有效应对这些环境挑战，美国从州到联邦的各级司法机构相继出台了一系列环境保护法规，环境议题亦成为美国学术研究的热点，研究成果的积累为理解并解决环境问题提供了科学基础。同时，各地环保组织的兴起和公众环保运动的推进提升了社会对环境议题的关注度，而公众环保意识的觉醒又促使更多人投身于环境保护的实际行动^[5]。美国密歇根州以其丰富的生态系统闻名，其生态保护工作对美国来说尤为关键。然而从上世纪七十年代开始，面对人口增长、城镇化与经济发展等压力，该州生态系统遭受了前所未有的威胁。在此背景下，密歇根州构建了以学校为主体普及生态文明意识、以社区为平台开展生态文明实践、以家庭为载体培养生态文明习惯的综合生态文明教育体系，以提升公众生态素养、环保意识和可持续发展意识。本文通过探讨密歇根州在生态文明教育的现实动因、实践路径与主要特征，试图为我国生态文明教育发展提供参考。

一、密歇根州生态文明教育的现实动因

（一）应对生态环境治理挑战

工业革命以来，人类社会进入了高速发展的时代。面对人口激增、社会经济压力增大、社会不公、战争频发等一系列社会问题，地球的生态系统也饱受冲击，随之而来的环境问题日益严重。正如安德斯维·杰克曼所指出的，“当前的时代是人类纪，人类主导一切，甚至连地球的生物地质化学成分也要因此改变”^[6]。美国密歇根州以其丰富的生态系统而闻名，该州拥有广袤的森林、湿地，并与世界最大淡水系统之一的北美五大湖中的苏必利尔湖、密歇根湖、休伦湖和伊利湖连接，其生态保护工作对美国来说尤为关键。但在本世纪初，该州生态系统遭受了前所未有的挑战^[7]。

一是历史遗留的环境污染问题。密歇根州是美国工业重镇，由于长期以来的“粗放式”工业发展，密歇根州的河流湖泊频繁遭受污染，磷元素超标导致湖泊出现大规模的有害藻华，威胁当地鱼类生存和居民健康^[8]。同时，曾经的制造业和采矿活动留下不少有毒废弃物场址。据统计，仅截至1990年，密歇根州就被鉴定出2662处污染严重的废弃物场地，严重威胁着地下水与土壤安全^[9]。二是环境失序造成生物多样性锐减。导致该州物种危机的根源是外来物种入侵，以及过度开发与生态破坏。而生态失衡不仅威胁本土物种的存续和生态系统的稳定性，还影响自然资源供给，间接危及人类健康安全^[10]。三是气候变化加剧环境危机。过去一个世纪，密歇根州的大部分地区气温已上升2~3华氏度，极端强降雨事件的频繁发生引发一些地区城市内涝和洪水，大湖的冰封期缩短、水位变化无常，湖水变暖威胁冷水鱼类生境，也加剧了有害藻华的严重程度^[11]。

总的来说，历史污染、生物多样性不断受损和气候变化三重问题相互交织加剧了密歇根州生态系统的脆弱性，为其生态环境治理带来了严峻挑战。面对上述挑战，密歇根州政府及其社会各界认识到，单纯依靠技术治理难以根治环境问题，还需强化公众的生态文明教育，以此促进环境保护工作的推进。

（二）提升人才生态素养

培养具有生态素养的人才已经成为环境治理的必然选择，同时也是未来社会能够可持续发展的重要基础。科学技术在发展的同时，也对人类的生态素养提出了更高的要求，教育体系也因此面临着前所未有的挑战与转型压力。然而，现实中许多国家或地区的教育体系对生态保护相关内容关注不足。对此，学者们提出了深刻的批评与思考。正如维杰克曼在《翻转极限》指出，“完全专注于智力培养的教育已经不够了。需要重新定位的是教育的内容和教学法，应该包括传授基于过去经验的知识，但更应该看重拓展不同类型的知识、技巧和能力，使得学生有能力创造性地去适应和应对尚不清晰的未来。”。生态危机亟需通过教育推动一场价值观与认知方式的深层转型。在国际层面，相关政策倡议也不断呼应这一转型方向。联合国教科文组织提出的《可持续发展教育》倡议，教育应提升个人和社会应对全球挑战的能力，尤其是在环境保护和可持续发展方面^[12]。经济合作与发展组织于2019年发布的《2030学习框架》亦指出，未来人才应具备解决环境与可持续发展复杂问题的能力。美国生态文明研究所（Ecological Civilization Institute）将生态文明定义为“人类与生物圈的合作关系”，并主张以生态价值观念作为基础，推动整个文明体系与社会结构的深度转型^[13]。这些共识充分证明了生态文明素养培养在当代教育体系中的重要地位，也促使各国开始调整现有的教育模式，把生态意识培养作为学校教育的重要内容来推进。

西方语境下生态文明教育的目标主要聚焦于生态知识的普及、价值观念的转变以及具体行动的实施三个层面。美国生态文明教育是一种综合的教育范式，即以生态知识作为基础支撑，将自然科学知识、社会科学理论与伦理教育内容进行整合，最终达到培养个体生态价值观、推动环保实践行动以应对生态问题的目的。其核心内容可概括为生态知识、生态道德、生态技能

以及生态责任。以生态素养作为生态文明教育的核心，其内涵不只是保护自然环境这么简单。随着全球生态文明发展的深化，对生态素养的要求不断提高，关乎培养有专业技能、会主动思考问题和处理现实问题的人^[14]。对于个体来说，青少年时期养成的环境意识、生态知识和实践体验，会影响个体终身处理环境问题的方式^[15]。生态教育不仅能让公众学到环保知识，还能培养他们的实践能力，进而将个人之力汇聚为集体之力，为世界环境保护贡献力量^[16]。特别对于密歇根州来说，兼具系统环境科学知识储备与实践能力的复合型人才，已成为推动区域可持续发展战略落地的关键力量。

（三）战略法规需要生态实践

战略法规是美国生态文明教育发展的起点。自 1972 年首届联合国人类环境会议通过《人类环境宣言》后，美国即开始从战略高度加强生态文明建设^[17]，而密歇根州有关环境保护的立法甚至早于联邦立法。早在 1970 年，由于环保民意日益高涨，密歇根州立法机构通过了具有里程碑意义的《密歇根环境保护法》（*Michigan Environmental Protection Act of 1970*），赋予公众起诉污染行为的权利，被誉为美国环境法的创举。密歇根州的政府、校园和社区投入了巨大热情推动环境保护与教育。在 K—12 学校层面，1970 年代初的课程改革开始加入生态学和环境科学的内容，学校开展自然营地活动、污染观察项目等实践教学，同时以大学和学区为中心，探索了许多具有全国示范意义的做法^[18]。1990 年，美国国会通过《国家环境教育法》（*National Environmental Education Act*），为各州生态文明教育提供了资金支持和政策导向。此后，美国环境保护署的环境教育赠款项目开始资助密歇根州的一些学校和非营利组织开展课程开发、教师培训^[19]。同时，密歇根州政府将环境概念纳入州课程标准，州自然资源部门和环保组织合作推广了多个全国性环境教育项目供学校采用。

进入 21 世纪，随着可持续发展理念在全球兴起以及本州入侵物种、气候异常等环境问题日趋明显，州政府开始采取更主动的措施将环境教育纳入主流教育体系，2006 年，该州推出《绿色学校认证计划》，建立了针对中小学的环境保护评级制度。这个计划通过设置“绿色学校”“翡翠级学校”等不同等级认证，鼓励学校开展节能环保方面的实践活动^[20]。到 2013 年，该州采用了《下一代科学标准》，强调生态系统保护和气候变化，并将生态文明教育纳入常规课程。进入 2020 年代，气候危机的紧迫性使生态环境教育进一步被决策层关注。现任州政府发布的《密歇根健康气候计划》（*MI Healthy Climate Plan*）强调了公众参与和教育在实现碳中和目标中的作用，并设立了气候解决方案理事会，负责提高社区和学校的气候变化意识^[21]。这些政策调整体现了地方政府对生态文明教育的高度重视，同时从政策层面为学校能够继续开展相关教学活动提供了保障。

二、密歇根州生态文明教育的实践路径

（一）以学校为主体构建全学段生态课程体系

2008 年，美国可持续发展教育合作协会（U.S. Partnership for Education for Sustainable

Development) 制定了覆盖幼儿园到高中的基础教育全阶段的生态教育框架。基于此, 密歇根州环境、大湖和能源部开发了名为“密歇根环境教育课程支持”(Michigan Environmental Education Curriculum Support, MEECS) 的项目, 该项目按照州教育标准设计了多个模块, 涵盖空气质量、气候变化、生态系统与生物多样性、能源资源、土地利用和水质等重要领域的主题单元。这类课程用具体案例帮助学生建立系统的生态认知体系, 在学习过程中自主探索, 通过测量本地的环境特点和实际数据来深化对于生态文明知识的理解^[22]。从 2002 年到 2023 年, 已经有超过 200 多所学校的教师团队参与 MEECS 项目, 累计培训教师人数大约 8000 人, 覆盖学生群体达到 40 万人次。除基础教育体系外, 密歇根州在高等教育领域也开展了系统化的实践措施。以密歇根大学为例, 该校近年来系统化实施“可持续生活体验”(Sustainable Living Experience, SLE) 等创新性教育项目, 通过构建跨学科课程体系与参与式实践平台, 实现理论教学与实践环节的有机结合。如设置校园生态农场开展有机种植、废弃物资源化处理等模块化实践, 使学生在具象化场景中深化对生态文明建设实施路径的认知^[23]。由此可见, 生态文明教育的理念已全面融入密歇根州从基础教育到高等教育的整体课程体系之中。

同时, 密歇根州根据《国家环境教育法》要求, 制定了适用于各教育阶段的生态教育标准和课程指南, 确保学生不同教育阶段接受系统、连贯且递进的生态文明教育。具体而言, 学前教育阶段主要通过设计自然观察类主题活动, 例如, 在植物园辨识叶片形态或利用放大镜观察昆虫等, 建立幼儿对生态环境的初步认知框架。小学课程体系则系统整合五大湖流域生态基础知识, 教师通过跨学科项目式学习组织学生开展水质理化指标检测、滨岸带植被与鸟类种群观察等实证研究, 同步实施废弃物分类管理、水资源节约等生态行为养成教育。初中课程深化至区域生态问题探究层次, 要求学生运用 GIS 地理信息系统分析工业污染扩散对湿地生态系统的影响, 或基于长期水质监测数据集进行污染时空分布建模训练。高中阶段聚焦全球性生态议题, 采用学术辩论形式探讨碳配额分配机制等复杂命题, 并借助系统动力学模型对不同环保政策方案进行仿真模拟与效果预测。该课程体系呈现出明显的阶段性特征, 在认知维度形成“生态知识建构—环保行为养成—综合实践能力发展”的渐进式培养路径, 有效促进学生生态素养的螺旋式提升。

(二) 以社区为平台设立多维生态实践网络

对于义务教育阶段以外的学习者而言, 社区是开展生态文明教育的重要载体。密歇根州的社区生态教育项目通常由政府出资, 高等教育机构或科研院所参与开发, 面向学校与社区居民免费或低收费开放, 既能有效传播生态文明理念, 又为各类生态实践活动提供了平台。

密歇根州积极开展“学校—社区联动型”生态文明教育项目, 主要分为行政认证驱动型与问题解决驱动型两类。“密歇根绿色学校计划”(Michigan Green Schools Program) 作为行政认证驱动型项目, 依托社区, 关注个人生态素养的培养, 强调学校内部生态文明教育。该计划通过政府认证体系鼓励学校开展校园植树、建设雨水花园、实施垃圾回收计划等环保实践活动。学生通过社区平台参与生态行动, 提升了生态知识应用能力与责任意识。2023—

2024 学年, 该计划共有 343 所学校获得认证, 其中 150 余所达到最高的“常青”等级, 表明该项目实现了规模化发展与生态文明教育质量提升。问题解决驱动型项目的代表为“五大湖守护者倡议”(Great Lakes Stewardship Initiative), 该倡议通过区域网络中心组织学校参与河流清洁、湿地修复、水质监测等社区实践活动, 自 2007 年以来, 全州已有 263 所学校、11.5 万余名学生参与其中^[24]。学生在以社区为课堂的项目中直接参与环境治理实践, 发展了责任感与问题解决能力。此外, 地方非营利组织还参与举办丰富的社区生态教育活动, 学生所收集的环境监测数据同步提交给政府部门, 为生态治理提供依据, 实现知识向现实问题的有效迁移。

非营利组织主导的地方生态文明教育项目通常以生态能力培养为导向, 聚焦于特定环境领域。例如, 西密歇根环境行动委员会(West Michigan Environmental Action Council, WMEAC)的“流域教学”(Teach for the Watershed)项目为中小学生提供水质监测工具与志愿者指导, 形成“检测—分析—倡议”行动链。底特律的“绿色生活科学”(Green Living Science)组织则将回收教育项目拓展为完整的生态课程体系, 其设计的“垃圾分类模拟游戏”已纳入当地公立学校科学课程模块, 累计服务学生超过 30 万人次^[25]。

高校与社区之间的跨学科生态实践型项目, 则关注生态教育资源与项目开发及教师培训工作。由密歇根州立大学与密歇根海洋学院(Michigan Sea Grant)合作推出的“大湖教育项目”(Great Lakes Education Program, GLEP)自 1989 年实施以来, 吸引了数十万名师生、家长与社区志愿者参与, 被誉为“连接教育与实践、学校与社区的重要桥梁”^[26]。项目分为航行前课堂教育、渔船体验式航行和航行后反馈活动三个阶段。其中, 航行前教育阶段为师生提供整合了水循环、水质、地理、食物链等跨学科知识的活动手册, 为后续学习奠定基础。航行阶段则主要在克林顿河和圣克莱尔湖展开, 学生在渔船上经过水样收集、海上绳结、气象观测等八个实践站点, 进行亲身参与环境治理与生态保护的体验式学习^[27]。在教师培训方面, 密歇根州环境、大湖与能源部同西密歇根大学、密歇根理工大学和大峡谷州立大学等生态领域专家共同开展教师培训, 推动新版生态文明课程在全州范围内推广与实施。

(三) 以家庭为载体嵌入绿色生活方式

密歇根州教育部推出《密歇根家庭参与框架》(*MiFamily: Michigan's Family Engagement Framework*), 明确指出家庭参与对提升儿童学业成绩、认知技能和社会情感技能具有重要意义^[28]。这一政策导向强调家庭内部的教育活动和家庭成员之间的互动交流的重要性, 在生态文明教育中则表现为家校协同项目和日常生活习惯养成两个方面。

在家庭教育实践中, 生态素养的培养往往通过具体的环保活动来推进。密歇根州基础教育机构开展的“绿色校园计划”, 通过家长会、“环保主题亲子周”和 STEAM 主题的环保创意比赛等活动, 将垃圾分类处理、节能优化等环保措施延伸到家庭场景, 将环保理念融入学生的日常生活^[29]。密歇根州各地社区也承担着家庭教育的桥梁, 通过推出不同类型的环保实践平台为家长和孩子提供生态实践的机会, 如底特律地区社区开展的“回收计划”, 由学校负责传授生

态知识，社区提供生态实践场所，而家庭则成为巩固环保意识的重要环境^[30]。此类项目构建了“学校—社区—家庭”三位一体的生态文明教育平台，为未成年人成为未来绿色公民提供了全方位的支持。

在家庭内部，家庭教育深刻影响儿童生态环保习惯的养成。家长通过生活中具体的行动示范能够帮助儿童青少年建立起生态认知和生态责任，这些行为模式经过反复强化后逐渐内化为青少年的绿色生活方式。首先，在土壤保护方面，密歇根州鼓励家庭成员将日常产生的食物残渣与庭院垃圾转化为堆肥，以改善土壤质量，减少化肥使用，保护生态环境^[31]。其次，在绿色消费方面，州政府建议家庭通过合理分类回收电子废弃物，引导居民在购买电子设备时充分考虑产品的可持续性，避免盲目消费^[31]。这些环保措施不仅让成年公民更注意日常生活中的生态行为，也能够促进未成年人生态文明习惯的养成。

三、密歇根州生态文明教育的主要特征

（一）协同参与：政府主导下的多元参与

多部门联动协作机制是密歇根州构建全民生态教育体系的制度基石。该机制的核心要义在于依托政府职能部门发挥统筹规划与组织协调作用，通过建立跨机构合作网络，系统整合多方资源。具体来说，密歇根州司法机构主要通过制定环境教育、可持续发展教育等相关法规来明确教学内容和实施标准等具体问题。环保部门则需要编制具有可操作性的生态发展方案，包括设定阶段性的环境保护目标，同时为学校 and 社区提供图文并茂的操作指南等支撑材料。而作为开展未成年人生态文明教育的主阵地，学校还会定期邀请生态领域的权威学者与行业专家，通过开展培训讲座提升教师和学生的环保意识与实践能力。社区则通过与政府构建长效合作机制，引导居民实质性参与生态治理实践，在有效保障政策实施效能的同时，系统整合多元主体的反馈意见，最终形成了政府部门主导、教育机构赋能、社区组织协同、家庭单元参与的生态治理共治格局。

（二）平衡策略：理论与实践的双向促进

理论指导与实际操作相结合是密歇根州开展生态教育的重要实施原则。生态文明理论为生态治理实践提供了系统性指导范式，同时，生态实践活动又可以反哺理论，对理论内涵进行修正与充实。在基础教育阶段，密歇根州的中小学通过科学课、生态主题实践活动等方式来落实相关理念，帮助学生建立系统的生态知识框架，培养他们解决实际问题的能力。而在高等教育阶段，高校不仅会进行生态伦理方面的理论研究，还会探索将理论转化为教学方案的有效实践，同时，高校研究者还积极与中小学、环保机构开展合作，通过组织生态主题夏令营、湿地保护志愿者活动等多种形式，把理论知识应用到现实场景中，形成理论指导实践、实践反哺理论的良性循环。

（三）纵深衔接：“体验—认知—实践”的贯通机制

密歇根州生态文明教育具有纵贯性特征，以三维架构为基础，实现了从个体生态认知发展

到社会整体生态转型的有效衔接。从初步生态体验激发儿童的生态兴趣,到构建学生生态知识体系和技能,再到环境伦理、可持续发展与复杂生态系统的深度学习,培养环境治理的实践能力和领导力。例如,在基础教育阶段,将鸟类识别作为生态教学的切入点,结合课堂讲授与野外观察,不仅增强了学生对本地生物多样性的认知,也带动了课外兴趣的延伸与家庭层面的互动学习^[32]。而在高等教育领域,密歇根理工大学将“适应性森林管理”纳入课程教学,学生通过参与真实生态系统管理,学习设定长期生态目标,并在多学科协作中提升系统思维与应变能力^[33]。这一系列实践从知识启蒙到能力建构,再到社会责任意识的培养,体现出生态文明教育的层层递进与纵深融合。同时,学校生态文明教育向社区延伸,推动社会公众广泛参与生态文明行动,实现了教育链条从个体延伸至社会整体的全面贯通,形成了独具特色的生态素养培育模式。

四、未来发展

密歇根州生态文明教育改革是一个持续演进、不断深化的过程。随着从“政策倡导”到“多方协同”的探索推进,逐步回应当代环境问题与未来可持续发展的需求,多项教育实践呈现出以真实问题导向和跨学科融合为特征的新趋势。但密歇根州生态文明教育仍面临不少结构性问题。首先是生态知识水平普遍较低,且随着年级升高反而出现识别率下降趋势,反映出生态课程在高年级中逐渐边缘化,且城乡教育资源分布不均,郊区和城市学校享有更多生态场所与教学机会,而农村地区则形成“生态教育冷点”,学生缺乏实地考察经验,加剧了教育机会的不平等^[33]。其次,生态教育教学内容碎片化严重,教师多凭兴趣选择教学材料,缺乏统一标准与系统评估机制^[34]。再次,公众与原住民参与在部分高等教育生态项目中仍较为薄弱。例如,在森林管理等项目中,原住民社区意见尚未充分纳入正式协商机制^[34]。此外,开展生态文明实践的教育组织合法性不稳定、资金来源依赖基金会项目,难以实现持续系统改革^[34]。下一步,密歇根州需紧跟生态文明教育的发展趋势,结合本州城乡差异、资源分布与政策基础,进一步从课程标准、师资建设、社会协同等多个层面推进深化改革。特别是应科学界定学校生态教育与社会实践的边界,强化跨学科、跨机构的资源整合,推动建立以全民生态素养提升为导向的普惠型生态教育机制,以破解资源不均、参与不足等新问题,真正实现生态教育在全州范围内的公平、系统与可持续发展目标。

参考文献:

- [1]杜昌建.我国生态文明教育研究[D].天津:天津师范大学,2014.
- [2]付晓洁.在生态文明校园中涵育“和谐”的人[J].中小学管理,2020(02):58-60.
- [3]罗贤宇,朱逸涵.系统论视域下大中小生态生态文明教育一体化:动因与策略[J].学校党建与思想教育,2024(23):37-41.
- [4]何齐宗,张德彭.我国生态教育研究的回顾与前瞻[J].中国教育科学(中英文),2022,5(05):117-130.
- [5]BUTTEL F H, FLINN W L. Social class and mass environmental beliefs: A reconsideration[J]. Environment and Behavior, 1976, 10(9): 433-450.

- [6]魏伯乐, 安德斯·维杰克曼. 翻转极限——生态文明的觉醒之路[M]. 程一恒, 译. 上海: 同济大学出版社, 2018: 115-116.
- [7]PURSITASARI I D, RUBINI B, FIRDAUS F Z. Feasibility of Eco-Literacy-Based Interactive Teaching Material to Promote Critical Thinking Skills[J]. Cypriot Journal of Educational Sciences, 2022, 17(6): 2105-2116.
- [8]Michigan Public. Great Lakes in Peril: Invasives, pollution, climate[EB/OL]. (2021-08-06)[2024-07-19]. <https://www.michiganpublic.org/environment-science/2021-08-06/great-lakes-in-peril-invasives-pollution-climate-change>.
- [9]Ward, Tara. Gee-Wow! Adventures in Water Education[M].Michigan: Ecology Center of Ann Arbor,1991.
- [10]Great Lakes Environmental Research Laboratory. Great Lakes Harmful Algal Blooms (HABs) and Hypoxia[EB/OL]. (2020)[2024-07-19]. https://www.glerl.noaa.gov/res/HABs_and_Hypoxia/.
- [11]Great Lakes in Peril: Invasives, pollution, climate change[EB/OL]. (2021-08-06)[2024-08-02].<https://www.greatlakesnow.org/2021/08/great-lakes-peril-invasives-pollution-climate-change>.
- [12]UNESCO. 可持续发展教育[EB/OL]. (2020)[2024-10-09]. <https://www.unesco.org/zh/sustainable-development/education>.
- [13]PHILIP CLAYTON, WM. ANDREW SCHWARTZ. What Is Ecological Civilization? Crisis, Hope, and the Future of the Planet[M]. Claremont,CA:Process Century Press,2019.
- [14]Lewinsohn Thomas M, et al. Ecological literacy and beyond: Problem-based learning for future professionals [J]. Ambio,2015,44: 154-162.
- [15]SAMUELSSON I P, KAGA Y. The contribution of early childhood education to a sustainable society[M]. Paris : Education, Environmental Science, 2008.
- [16]Stevenson R. Schooling and environmental/sustainability education: From discourses of policy and practice to discourses of professional learning[J]. Environmental Education Research, 2007, 13(2): 265 - 285.
- [17]袁东. 美国教育体系中的环境教育[J]. 深圳大学学报(人文社会科学版), 2014, 31(04): 26-30.
- [18]CONNER, ROGER L. Michigan Environmental Protection Act[J/OL]. (1970) [2024-09-06]. <https://repository.law.umich.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2396&context=njlr>.
- [19]Annis Water Resources Institute.Water Resources Review Supplement[J]. Water Resources,1991,4(1): 1-5.
- [20]Natural Resources and Environmental Protection Act[J/OL].(2006)[2024-09-06]. <https://legislature.mi.gov/Laws/MCL?objectName=MCL-ACT-451-OF-1994>.
- [21]Department of Environment, Great Lakes, and Energy. MI HEALTHY CLIMATE PLAN[R/OL].(2024-12) [2025-01-09]. <https://www.michigan.gov/egle/-/media/Project/Websites/egle/Documents/Reports/OCE/MHCP-2024-Report>.
- [22]Department of Environment, Great Lakes, and Energy. Michigan Environmental Education Curriculum Support Curriculum[EB/OL]. (2020)[2024-07-09]. <https://www.michigan.gov/egle/public/egle-classroom/meecs>.
- [23]KTCHEN TABLE NEWS. Michigan Sustainability Community: A New Era in Sustainable Education [EB/OL]. (2023-05-14)[2024-07-09]. <https://www.kitchentablenews.org/michigan-news/michigan-sustainability-community-a-new-era-in-sustainable-education/>.
- [24]SMITH GREGORY A. Michigan's Great Lakes stewardship initiative: A statewide place-based education effort to connect schools to communities[J]. LEARNing Landscapes,2016, 10(1): 289-306.
- [25]GREEN LIVING SCIENCE.About us[EB/OL].(2024)[2024-07-09]. <https://www.greenlivingscience.org/>.
- [26]Sea Grant MICHIGAN.2W3E. GREAT LAKES EDUCATION PROGRAM (GLEP)[EB/OL]. (2020)[2024-07-09]. <https://www.michiganseagrant.org/great-lakes-education-program/>.

- [27]Nevala A E. An evaluation of educators' participation in the Great Lakes Education Program[D]. Michigan: Michigan State University, 1997.
- [28]Michigan Department of Education. Mifamiy: Michigan's Family Engagement Framework[EB/OL]. (2020-12-08)[2024-07-09]. https://www.michigan.gov/-/media/Project/Websites/mde/Year/2020/03/12/Family_Engagement.
- [29]MICHIGAN GREEN SCHOOLS: Options for "Other Green Activities"[J/OL]. (2023-09)[2024-09-06].<https://www.michigan.gov/egle/-/media/Project/Websites/egle/Documents/Programs/ESD/EGLE-Classroom/MI-Green-Schools-Other-Activities.pdf>.
- [30]Green Living Science. Recycle[EB/OL]. (2024)[2024-03-10]. <https://www.greenlivingscience.org/recycle>.
- [31]Residential Composting, MICHIGAN DEPARTMENT OF ENVIRONMENT, GREAT LAKES, AND ENERGY[EB/OL]. (2019)[2024-07-09].<https://www.michigan.gov/egle/about/organization/materials-management/composting/residential>.
- [32]FANG, WEI-TA, ARBA'AT HASSAN, BEN A. LePage. The living environmental education: Sound science toward a cleaner, safer, and healthier future[M].1st ed. Singapore:Springer Nature, 2023.
- [33]RICE ALEX C, ROBERT E FROESE. Incorporating Climate Adaptation into a Forest Management Plan: A Case Study on the Research and Teaching Forest of Michigan Technological University[J]. Forest Science,2024, 70(3): 215-227.
- [34]EGGER, ROBIN, TALIA HARTEL, CHRISTOPH RANDLER. Bird species knowledge and its antecedents in US high school students—A case study from Michigan[J]. Birds, 2024,5(2): 265-277.

The Practical Drivers, Implementation Pathways, and Key Characteristics of Ecological Civilization Education in the United States—A Case Study of Michigan

LV Wenqian LIU Yunhua

(School of Education Sciences, Chongqing Normal University, Chongqing 400900)

Abstract: The construction of ecological civilization has become a global consensus, and ecological civilization education serves as an effective means to enhance public environmental knowledge and practical capabilities. In Michigan, USA, ecological civilization education initiatives have been driven by three practical factors: the demand for ecological construction to address environmental challenges, the need to cultivate ecological literacy in talent development, and the requirement to align with strategic policies promoting. These initiatives include establishing a comprehensive ecological curriculum system across all educational levels, led by schools; creating a multidimensional ecological practice network through community platforms and embedding green lifestyles within households as a foundational approach. Michigan's three-dimensional framework demonstrates key characteristics such as multi-stakeholder participation under government guidance, the mutual reinforcement of theory and practice, and "experience-cognition-practice" mechanism. The state's experience offers provides valuable insights and references for advancing ecological civilization education in China.

Keywords: United States; Ecological Civilization Education; Ecological Literacy; Education for Sustainable Development; Ecological Curriculum

(编辑 姚力宁 校对 郭向和)