

DOI:10.16704/j.cnki.hxjs.2023.10.014

# 跨学科项目式校本 STEAM 课程的环境教育效果研究

——以暗夜主题课程为例

陈 健 郑 贤

## 摘 要

本研究以学校的暗夜主题 STEAM 课程为教学情境,采用行动研究、质性研究的方法,通过运用 ROST-CM 软件,以学生作品展示的研究报告为基础材料进行内容分析,并以 ROST-CM 所得到的关键词为基础数据,结合高频特征词分析与环境教育效果评价模型,对学生的主要影响维度进行分析和归纳。结果表明,本次暗夜为主题的环境教育课程在暗夜环境污染知识、保护暗夜的意识以及生态文明情感三个方面起到了很好的育人效果。

[关键词] 环境教育 项目式学习 跨学科学习 校本 STEAM 课程 效果分析

在校本课程实施方面,广州市海珠区实验小学尝试使用创新性地引入跨学科项目式课程来向学生普及临界光阈值、光污染、光污染对动植物的影响等开展环境教育,同时有天文学方向的专业人士和社区当地人员的加入,最终学生以视频、PPT、项目报告和项目日志等形式,展示他们项目式学习的研究过程和研究成果。作为一个极具特色的校本课程——暗夜主题跨学科项目式学习课程,涉及项目式学习和跨学科学习。项目的教学以其在指导学生通过共同研究下的难题求解、推动学生以自我为主导的知识技能开发等方面都有其突出的意义,在当今的教学环境下也被广泛应用。跨学科学习,指的是由研究者综合两个或更多个领域的知识系统的资料、数据、技能、观点、思想和方法,从而达到单纯学术知识所无法实现的目的,以解决实际问题、解释现象或制作产品等。跨学科学习能帮助学生运

用不同的学科知识来解决复杂问题、进行跨学科交流、开展跨学科协作以及整合创新等,对创新思维及思考能力有较好的培养效果。本文采用行动研究法,以学生对认识暗夜的价值及所形成的保护环境意识为切入点,研究本次课程的育人效果。

## 一、行动方案及数据处理

本次暗夜主题跨学科项目式学习课程研究以行动研究为研究方法,制定的行动方案如下:

2021 学年第二学期,广州市海珠区实验小学六年级的校本 STEAM 课程围绕有关环境教育的暗夜主题,向学生普及临界光阈值、光污染、

光污染对动植物的影响等知识,开展持续一学期的跨学科项目式学习,主要流程如图 1 所示。

本行动方案每一组学生在开展研究的过程中分成不同的角色,最终完成一份学习汇报的 PPT,并进行作品展示。在完成作品后,通过分析各小

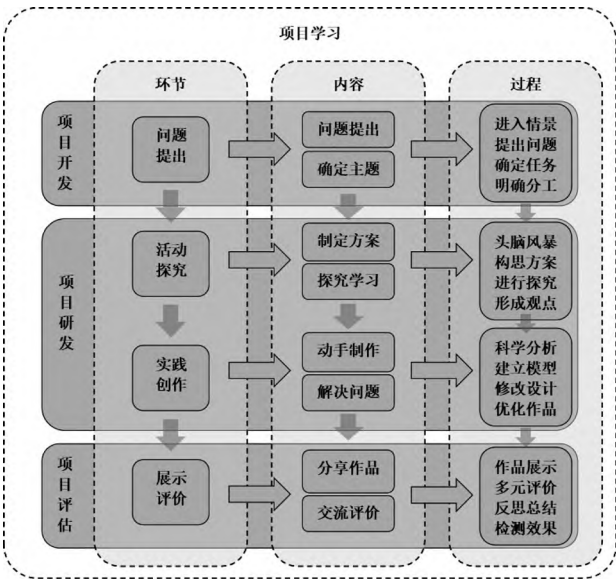


图 1 暗夜主题课程的项目学习流程

组成员的汇报文件内容形成了约 8.9 万字的文字语料库作为行动研究成效评估的基础材料，为准确地评估本次环境教育课程的育人效果，本研究采用了以质性研究为主的研究方法，以学生作品展示文本项目报告为基础材料进行内容分析，考察本次环境教育的课程效果。数据分析基于 8.9 万字的文字材料形成的语料库，以 ROST-CM 所得到的关键词为基础数据，根据环境教育对学生的主要影响维度进行复分析和归纳，然后以此数据为依据对本次暗夜环境教育课程的课程效

果进行分析。

二、研究结果和分析

(一) 目前环境教育课程效果评价模型分析

结合已有的对环境教育目标的讨论，以及本次跨学科项目式校本 STEAM 课程的实际情况，将环境教育的目标归纳为：环境知识的学习，环境意识的提高，环境伦理的认知以及环境保护行为的形成等等，以此生成环境教育课程效果评价模型（见表 1）。

表 1 环境教育课程效果评价模型

一级指标	二级指标	具体内涵
知识	生态学知识	光污染的形成原理知识
		光污染环境的影响知识
	动植物知识	光污染对动植物的危害知识
		光污染对人类生活的影响知识
意识	环境保护意识	环境问题保护意识
		增强环保意识
		环境污染忧患意识
	环境学习意识	环境知识主动学习意识
伦理	环境伦理	人与自然和谐相处观念
	价值伦理	生物多样性价值
行为	低碳生活行为	养成良好行为习惯
		采用个人防护措施行为
		参与环保活动行为
	劝阻行为	劝阻或举报他人不文明行为
	宣传行为	加强城市宣传规划和管理
		积极宣传光污染环境教育的行为

(二) 词频、语义网络及情感分析

1. 高频词汇分析

词频分析是利用 ROST-CM6 软件根据软件默认词表或者自定义词表进行对照，抽取文本中的核心词汇，并对核心词汇的出现次数进行统计，对有效文本材料进行词频分析，选取前一百个关于光污染环境教育的高频词汇，其中提取词频最高的一百个特

征词如表 2 所示，名词共计 58 个，形容词 7 个，动词 35 个。名词中被学生提及最多的是“污染”一词，其次是“我们”“玻璃”“城市”“环境”“照明”等表明光污染形成原因的名词，体现同学们能通过课程解答“光污染是什么？”“光污染是怎么形成的？”等问题，这与课程设计的课题引入部分相吻合；动词中被提及最多的

词汇是“影响”，其次是“危害”“可以”“造成”“研究”，表明光污染正威胁着人们的健康，光污染严重时会对人类的正常生活、工作、休息等带来影响；形容词中“甚至”一词的提及次数最高，其次是“主要”“强烈”“尽量”，表明光污染不仅影响着人们的健康，还会影响动植物的行动、生存及繁衍。从频率最高的十个特征词来看，“污染”是课程汇报中提及最多的词汇，说明同学们在本次课程中深刻地认识到城市的亮光对环境有很大的影响；联系排名第四、七和十的词汇“玻璃”“照明”和“发射”可以得知，同学们对光污染的原因有深刻的认识和理解；联系排名第二、三和八的词汇“影响”“我们”“危害”，可以看出同学们能意识到环境污染和我们息息相关，保护环境意识也在潜移默化地提升。

2. 语义网络分析

根据本次相关数据统计结果研究表明，“污染”是文本的中心词汇，但光源是污染源。中心词汇即是第一核心位置，本课程的研究成果汇报内容也由此中心点展开，光源辐射出来的光分为上方光和下方光，上方光主要是溢散光，下方光主要是反射光，而溢散光与反射光是光干扰产生的直接因素，也是光污染的直接来源。处于第二核心位置的词汇主要有“环境”“影响”“导致”“减少”等等，这些词汇表示光污染对环境、人类生活、动植物的影响是不可忽视的。比如光污染对夜空和天文观察的影响，能让“天空变色”，让“黑夜不黑”；对交通方面的影响是由于道路周边的各类非道路照明装置因不合适的亮度、照射方向或者安装位置不当，会对过往司机造成眩光影响，导致其视觉可见度下降、注意力不集中，可能

会出现一些驾驶安全隐患,从而导致事故的发生;对人们居住环境的影响主要体现在当溢出光透过窗户进入室内时,会影响人们正常的活动或休息。光干扰严重到一定程度时,即使使用窗帘或百叶也无法保证室内睡眠环境的暗度,而长时间在光亮环境中睡眠,会使大脑神经得不到真正的休息,容易引起神经衰弱或者是失眠等问题;对动植物和生态环境的影响主要是过度的光照会改变动植物的正常生长规律。一些研究表明,夜间灯光的增加已经使得一些种类的蛾数量减少,随之而来的是那些依靠这些蛾授粉的野花数量减少。其他的一些影响需要大家进一步地认识和重视,意识

到光污染的严重性并增强环保意识和遵守一定的环境伦理,最终践行环保行为。最外围的词汇是“系统”“强光”“地域”等,这些词体现了学生充分意识到光污染对人类造成的危害是非常严重的,所以要做到尽量减少光污染对人们的危害,我们应该在平时做好相应措施的基础上,避免出现导致光污染增加的行为。

### 3. 情感分析

情感分析是当前自然语言处理领域最为常用的研究方式之一,情绪分类分为积极、中性和消极三种情感。情感分析能够较为直观地反映学生对光污染环境教育课程的感知。

表2 高频特征词情感分析

情绪分类	分析结果		一般		中度		高度	
	数量 /条	比例 /%	数量 /条	比例 /%	数量 /条	比例 /%	数量 /条	比例 /%
积极情绪:	12	60	8	40	0	0	4	20
中性情绪:	5	25	10	50	20	100	16	80
消极情绪	3	15	2	10	0	0	0	0

由表2的情感分析结果可知,积极情绪占60.00%,中性情绪占比25.00%,消极情绪占比15.00%。在积极情绪中一般积极情绪占40.00%,高度积极情绪占20.00%。这一方面说明光污染环境教育课程的学生认可度高,另一方面说明授课形式及展示方式还有一定的提升空间。另外一般的消极情绪占比10.00%,没有中度消极和高度的消极情绪。总体来看,学生对光污染环境教育课程的满意度中等偏高。

### (三) 文本关键词与环境教育课程效果评价模型的对应分析

通过背对背方法进行关键词抽取,形成分析文本关键词与课程育人效果评价指标的对应关系,具体如下:

第一是知识层面,环境知识是个体对生态系统知识、环境资源、环境

保护法律法规、环境保护知识等相关知识的认知与了解。环境知识的储备和认知程度直接影响到环境意识和环境伦理的形成,进而最终表现为对环境行为的影响,因此增加学生环境知识储备是环境教育的重中之重。同时,环境知识能最直接地反映学生在课程中的学习成果,本次课程中的环境知识包括对光污染的概念、光污染的形成原理、光污染环境知识、光污染对动植物的危害等等。对应的生态学知识的关键词包括“玻璃、照明、反射、灯光、建筑、霓虹灯、反光、装饰”,对应动植物知识的关键词有“人体、人类、植物、动物、萤火虫、视力、睡眠、昆虫、地球、鸟类”。

“在我们的日常生活中常见的光污染有很多,包括由建筑外墙的镜面反

射,导致人们产生头晕目眩的感觉等。”

“在全国许多大中城市中,使用玻璃幕墙的建筑随处可见,而玻璃幕墙就是造成的光污染的重要工具。当太阳光直射在高层建筑的玻璃幕墙上时,玻璃的反射原理会将阳光反射到人们的眼前,使人产生反射眩光,这一过程,就是厂家的玻璃幕墙光污染。”

“光污染也会影响植物的生长,例如毁坏植物的生物钟节律、阻碍植物的正常生长、导致植物的茎和叶的颜色,甚至会导致植物的枯死等等。”

通过研究性学习使学生获得生态学、植物学等方面的基础知识,能够有效培养学生对光污染的认识与判断,课程中包含知识输入类的光污染历史定义溯源、光污染科普、实践类的照明实际情况调查、互动调研类的直面采访、视频拍摄,从不同途径摄入光污染环境知识。

第二是意识层面,学生通过学习环境知识到形成环境意识,从而形成环境友好行为。对应的环境保护意识的关键词包括“使用、措施、防治、采取、规划、加强、保护”,对应环境学习意识的关键词有“需要、控制、加强、避免、注意、采用”。

“使用新型节能光源,购买带暖白光字样的灯,不要购买霓虹灯;致力让身边的人了解光污染是什么以及它的危害,才能有效加强对光污染的防治工作;在日常生活中注意保护自我,光污染严重时建议涂抹防晒霜,佩戴太阳镜,避开彩光污染严重地。”

“暗夜公园的建造可以走旅游产业化道路,打造集保护、观光、科普于一体的生态旅游示范区,产生社会效益、经济效益和生态效益,各方一起推动暗夜公园建设融合发展。”

经过学习,同学们充分发挥网络的搜索功能作用,借助PPT宣传、视



频采访科普等,增强环境教育课程的吸引力和影响力,进而形成正确的环境意识。同时从多方式、多层面宣传和教育环境保护和资源节约的知识,形成良好的环境价值观。

第三是伦理层面,环境伦理是指人与自然环境的一种善意的利益调配关系,人与自然之间的和谐共生关系。一般包括人在处理生态环境关系时应具有的对生态环境观念的理解、对待生态环境态度、价值观以及可持续发展观念等。它也是一种更深层次的思想境界,对人们生活习惯和环保行为的养成都有更大影响。对应的环境伦理的关键词包括“生态、系统、改善、生物”,对应价值伦理的关键词有“责任、国际、方法”。

“萤火虫的生存与否能反映当地环境的优劣程度,近年来,人们居住环境中萤火虫不断消失,预示着环境的持续恶化;其次,萤火虫作为生物圈中不可或缺的一环,是自然界很需要的分解生物,它能够控制蜗牛等生物的繁衍数目,也能改善人类的居住环境。”

“美丽是用来观赏的,也是需要用心呵护的;虽然它们很美,却很脆弱,共同保护是我们义不容辞的责任,保护萤火虫,我们始终在路上。”

“为了改善生活环境,可以在建筑物和娱乐场所周边多种植树和花朵,同时注意减少大功率光源的使用。”

学生的环境伦理教育程度与环境教育实施的有效性成正相关,环境伦理的认知是增强同学们环境道德意识及环保行为的有效保障。

最后是行为层面,环境行为是人们降低对环境的消极影响以及积极保护环境的实际行动。环境行为还包括对减少光污染的行动措施与建议,这里建议是指在学生接受相关环境教育以后,对光污染环境提出相应的

规划建议。对应的低碳行为关键词包括“一起、减少”,对应劝阻和宣传的关键词有“我们、应该”。

“我们一起努力,不用强光灯,保护环境,保护动植物减少光污染,给我们一片美丽的星空!”

“这个PPT,是我们在研究光污染的时候孕育而生的,也可以说是我们研究的成果。这个PPT意义在于启发人们在遇到光污染时可以做些什么,而不是去放纵、逃避它。希望能以这个PPT去启发更多的人,让他们也加入到这个行列来,与我们一起解决光污染的问题。”

在课程中,同学们通过汇报PPT等行动,呼吁大家一起行动起来,从身边做起、从点点滴滴开始,让身边乃至更多的人加入保护环境的行列来,一起去重视、了解并解决光污染的问题。同时尝试为本地社区制定合适的照明计划和建议,用实际行动来解决身边的光污染问题。

### 三、结论与讨论

通过上述分析,本次跨学科项目式暗夜环境教育课程能够从学生的光污染知识、保护暗夜意识以及生态文明情感三个方面较好地践行了育人效果。

一方面,学生对临界光阈值、光污染、光污染对动植物的影响等知识有了深入的理解,同时对光污染形成的原因有了较深的认识,以及在面对光污染应该采取什么措施有了深刻的体会。通过了解环境污染和成因及影响,能够有效地引起学生的共鸣,进而进一步增强保护环境意识和培养生态文明情感。

另一方面,项目学习过程中包含资料收集和整理、多次练习、及时调整的过程,能够有效促进学生信息收

集和管理意识,同时提升学生的项目实践能力。在课程实施过程中,学生们组成学习小组,经过小组讨论和教师指导,对课程项目进行设计,在每个项目环节的开展都需要学生依据自己查阅的资料对学习内容进行规划设计,并在计划的具体实施中不断将实际情况与前期设计相对应比较,在出现问题时及时根据实际情况和现有的资料进行调整,这些过程和行为都能锻炼学生的项目实践能力和培养创新思维相匹配。

在课程中也有很多细节能体现学生的进步,如录制视频时,会请一些不太了解该知识的学生进行采访,小组成员可以将知识普及给更多的同学,同时能够有效地锻炼学生人际交往能力。在此系列项目式课程中,学生明确的分工和配合,明晰每个成员在小组中的责任,能够很好地实现合作学习的效益,从多方面增强学生的环保意识、环保伦理,并作用于环保行为。

### 参考文献:

- [1] 姚训琪,袁颖菁,肖朝.高中生乡村“三同”劳动教育课程的育人价值[J].现代教育论丛,2022(2):66-74+111.
- [2] 夏杰长,顾方哲.习近平关于旅游业重要论述的理论内涵与实践指引[J].学习与探索,2020(4):122-129.

注:本文系广东省教育科研“十三五”规划2019年度重点项目“融入生涯教育的STEAM校本课程开发与应用研究”(立项编号:2019ZQJK004)的研究成果之一。

(作者陈健,广州市海珠区实验小学校长,高级教师;郑贤,广州市海珠区实验小学高级教师、特级教师) ■