“双碳”背景下陶行知思想在初中物理环境教育中的应用探讨

陈　刚

（无锡市江南中学　江苏　无锡　214021）

摘　要：在“双碳”背景下，可持续发展理念逐渐深入人心，初中学科教学也需要进行相应的调整和改进，以符合社会发展的需求和人才培养的目标.将陶行知思想融入环境教育便是调整和改进学科教学的方式之一.以初中物理学科为例，实施途径有：选择生活化的环境教育学习内容、开展实践化的环境教育学习过程、设计多元化的环境教育评价作业等.

关键词：环境教育；陶行知思想；初中物理；“双碳”

中图分类号：G633.7　　**文献标识码**：B　　**文章编号**：1008-4134(2024)02-0044-05

自然环境是人类生存和发展的前提.由于全球变暖、空气污染、水污染和土地退化等问题，环境教育已成为全球教育关切的问题.2022年，党的二十大报告指出：新时代中国生态文明建设的战略任务是推动绿色发展，促进人与自然和谐共生[1].近年来，国家先后颁布《关于在中小学落实习近平生态文明思想、增强生态环境意识的通知(2019年)》《绿色低碳发展国民教育体系建设实施方案(2022年)》等重要文件，明确要求在义务教育阶段的学科课程中树立“碳达峰”“碳中和”等环境教育基本理念并普及相关知识.

1　初中物理教学中进行环境教育的必要性

1.1　对学生进行环境教育是时代发展的需要

我国教育部从上世纪80年代末开始积极推进环境教育，并于1994年发布《中华人民共和国教育部关于加强学校环境教育工作的通知(教育〔1994〕20号)》，提出学校环境教育的指导思想、工作任务、基本要求和具体措施，明确了教育部门在环境教育工作中的组织和管理职责.此后，随着环境问题日益突出，教育部门也不断对环境教育进行深化和拓展，逐渐形成一套完备的环境教育体系.其中，2003年教育部发布的《中小学生环境教育大纲》正式将环境教育纳入我国中小学教育体系之中.

近年来，随着可持续发展理念和生态文明建设理念的不断普及和深化，对学生进行环境教育已成为落实可持续发展战略的重要举措之一，我国教育部门对环境教育的要求也更加严格，认为环境教育应该是全民教育体系的一部分，并在各个学段、各个层次不断推进环境教育实践工作，为推动构建美丽中国和世界作出贡献.

1.2　对学生进行环境教育是学科教学的需要

《义务教育物理课程标准(2022年版)》(以下简称“物理课程标准”)提出“以学生发展为本，以提升全体学生核心素养为宗旨，实现‘知行合一、学以致用’”的课程理念，确立“热爱自然、保护环境、遵守科学伦理的自觉行为，推动可持续发展和实现中华民族伟大复兴的使命担当”为物理教育的重要培养目标之一[2].

物理课程标准特别强调了环境教育的重要性，主要体现在以下几个方面：一是通过学习物理知识，综合实验和其他方式下掌握环保知识，包括环境与卫生的关系、环境保护和能源利用的科学技术、节能降耗等；二是通过物理实践，了解物质和能量的利用与浪费对地球造成的影响，在此基础上进一步理解和掌握“生态文明”“绿色发展”等基本理念，培养绿色消费观和环保理念；三是围绕着生态环境的数据收集、监测方法、环境治理技术等进行跨学科实践操作，在解决实际环境问题中，提升环保意识和创新能力.

基金项目：江苏省教育科学“十四五”规划课题“初中自然科学课程的综合化实施研究”(项目编号：D/2021/02/57).

作者简介：陈刚(1979-)，大学本科，中学高级教师，无锡市陶研会中教专委会秘书长，无锡市教科院初中物理中心组成员，研究方向：物理学科教学、跨学科教学研究.

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

1.3　对学生进行环境教育是学生成长的需要

环境教育是培养学生环保意识、环保行动力，推动生态文明建设的关键，也是影响政府环境政策制定、民众环境行为习惯养成的重要手段，更是促进人与自然和谐共处的重要支撑.然而，目前初中阶段学生对环境污染、环境变化与资源短缺等环境知识的认知水平并不高，防污治污技术缺失，处理环境问题能力严重不足.在义务教育阶段普及环境教育，可以较早地让学生传承绿色、创新、可持续、和谐的价值观念，同时也有助于提高学生的社会责任感、创新能力和竞争力，为学生的发展提供有益的引导[3].

2　陶行知思想在初中物理环境教育中的应用途径

陶行知是中国近代著名的教育家和思想家，他提出“生活即教育”的教育理念和“以学生为中心”的教育观点，旨在培养学生的自我管理、自我教育和自我发展能力.这与环境教育的理念是相符合的.环境教育强调的是生态文明的理念，包括推动可持续发展、资源节约和环境保护等内容，旨在让人们意识到人与自然的关系、保护自然和促进人类发展的不可分割性.而陶行知所提倡的教育理念和教育观点以“生命教育”为核心，注重学生未来生活中的个人成长、社会责任和生态环保等方面观念的建立[4].因此，可以将环境教育与陶行知的思想相融合，通过陶行知的思想来引导和培养学生学习环境保护意识，践行环境保护活动，树立可持续发展等理念，让学生在实践中自我教育，自我发展，形成健康的生态文明观念和行为习惯，使生态文明理念得到更广泛的普及和应用[5].

2.1　遵循“生活即教育”，选择生活化的环境教育学习内容

“生活即教育”是陶行知教育思想的精髓，它强调教育要与生活紧密相连，让学生从生活中学习，并将所学知识应用于生活.初中生对环境保护的意识还不够强，教师须要明确物理课程标准要求，在教学中利用课程内容使学生熟悉噪声污染、热污染、电磁污染等与日常生活息息相关的生活化内容，帮助学生将所学的物理知识与现实生活联系起来，激发他们的学习兴趣和主动性.

2.1.1　梳理课程中的环境知识，明确课标要求

陶行知认为学科课程内容应该紧密联系实际，注重实用性.他主张课程内容应该包括实用技能、生活经验和社会问题等，以帮助学生更为全面地了解社会，更好地适应社会生活.环境问题是与学生密切相关、具有鲜明生活化特征的典型社会问题.整理出物理课程标准中的环境知识及要求（见表1），对于培养学生的环境保护意识、促进不同学科间的交叉与融合、实现跨学科教育以及推动学校环境保护工作的开展具有重要意义.

表1　物理课程标准中的环境知识及要求

环境知识	环境教育要求
能源与生态系统	从能源开发与利用的角度体会可持续发展的重要性；讨论能源利用对环境的影响
人类是一个生态因素	尝试对环境温度问题发表自己的见解
水及相关问题	能运用物态变化知识，说明自然界中的水循环现象；了解我国和当地的水资源状况
空气污染	了解热机对社会发展所起的作用和对环境的影响；了解当地空气质量状况，并调查相关原因；践行低碳生活
水污染	有节约用水和保护环境的意识
噪声污染	知道噪声的危害及控制方法
危险废物	了解处理核废料的常用方法

2.1.2　借助课本的生活化内容，开展环境教育

陶行知认为生活是课程资源的中心.初中物理课本中有很多与环境相关的内容，这些内容本身就是生活化资源.例如，在学习“声现象”时，采用寻访噪声污染源的方式，考察并记录噪声对周围环境和人的影响，同时探究噪声的危害与防治；在学习“热现象”时，对比夏季城市和郊区的气候变化，通过观测和研讨，探究“热岛效应”的成因和改善策略；在学习“电磁现象”时，了解科技发展的前沿与趋势，讨论生活中存在的电磁污染问题，学习防护措施和使用技巧.

2.1.3　引入日常生活中的实例，拓展教育资源

陶行知指出“教育只有通过生活才能产生作用并真正成为教育”.除将课本中的生活化资源应用于环境教育中，还可以引入生活中的实例进行教育资源的拓展.例如，在学习“物体的运动”时，可以引入交通工具对环境的影响等环保知识.在学习“能源利用与环境保护”时（如图1所示），引入可再生能源和不可再生能源的区分等环保知识，并让学生了解家庭中能源的使用情况和垃圾分类情况，探讨如何在日常生活中节约能源和减少垃圾的产生.通过这些实例，帮助学生更加深入地了解环保知识及技术在生活中的应用和意义.

2.2　践行“教学做合一”，开展实践化的环境教育学习过程

“教学做合一”是陶行知教育思想的重要组成部分，它强调实践和行动在学习过程中的重要性.在该理

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

念的指导下,开展实践化的环境教育项目学习,能够让学生在探究中更好地了解环境问题,加深对环保的认识和理解,培养环保素养和实践能力,同时增强环境危机意识,为未来的环保事业做出积极贡献.



图1 与环境教育相关的物理主题学习

2.2.1 提供多样性的实践任务,培养学生学习力

多样性和有挑战性的实践任务可以为学生提供各种学习经验,激发学生的学习兴趣和动力,培养其独立思考能力和实践能力.同时,可以根据学生的需求和背景制定适当的任务,帮助学生在学习环保知识的同时能够更好地掌握和应用物理学知识.比如:研究环境能源转换.使用物理学的知识,研究太阳能电池板的工作原理,设计一个太阳能灯,让学生一起制作并进行实际操作,从而让学生了解太阳能的应用,同时加深他们对环保的认识.又如:开展实验测量和监测.利用物理学的测量技术,可以测量大气污染物、水质污染物(如图2所示)、噪音等环境污染,让学生了解测试过程的原理和意义.测量不同型号车辆发动机的热效率(如图3所示),知道汽车使用过程中很多内能被浪费,进而了解如何提高汽车的燃油效率,减少二氧化碳的排放.再如:制作创新环保设备.通过物理学的知识,让学生参与太阳能电路板、风力发电机、能量管理器等创新环保设备的制造过程,亲身参与实践过程,增强对环保设备的认识,提升解决实际问题的能力.



图2 开展水质污染物检测活动



图3 开展发动机的热效率测定活动

2.2.2 注重创造性的实践过程,培养学生的创造力

学习过程中,教师要鼓励学生进行创造性的学习实践,要努力激发学生学习兴趣和思考能力,提高学生的创造力、实践能力、解决问题的能力和创新精神.陶行知说过“学生有了兴味,就肯用全副精神去做事”.

首先,要鼓励学生多提出问题.比如提出“如何减少地铁行驶带来的噪音?”“如何提高窗户玻璃的隔热性?”等环境保护问题,学生能提出这些问题往往是基于不同的考虑点和解决方案,这些都值得教师关注和鼓励.

其次,要引导学生设计多样化方案.在项目实验之前,可以引导学生进行讨论和小组分工,让学生自由提出自己的设计方案,并积极调整条件、改变参数、发明新装置等,促使他们在主动参与中提高创造力和实验思考能力[6].

再次,要培养学生的工程思维.教师应该帮助学生转变思维方式,把物理学在环境保护中的应用变成现实的解决方案.比如在设计可编程环保工程车时(如图4所示),可以通过实际问题和学生的学科知识培养学生的工程思维,让学生通过多种方案,充分分析限制条件,选出较为理想的解决方案.



图4 设计可编程环保工程车

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

最后,要鼓励学生创新发明.教师应该提供充足的实践材料和工具,培养学生独立探究能力和创造性思维,促使他们改进解决方案,更好地应对环境问题.例如,设计真空漏斗制水装置(如图 5 所示),让学生感受物理学中真空和气压的基本概念,同时解决水资源防治问题.

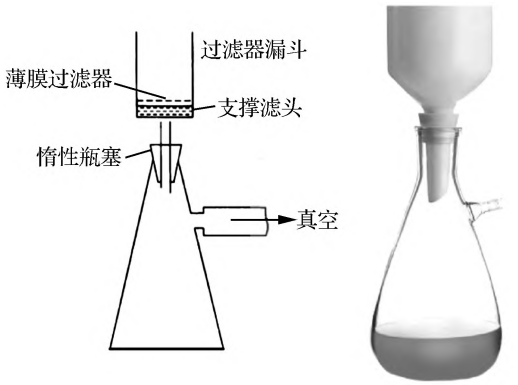


图 5　设计真空漏斗制水装置

2.2.3　强调批判性的实践反思,培养学生的自制力

陶行知是一位知行合一的教育实践者,他强调学习与实践是紧密联系的,即通过实践应用所学的知识和技能,不断完善和提高自己的能力.而学习反思则是实现知行合一的一种方式.陶行知认为:学习反思是学习过程中的重要环节,只有通过反思,才能真正将学习内容转化为自己的知识和技能.在实践任务结束后,要积极引导学生进行学习反思,通过提出问题、发表意见、建议改进等方式,鼓励学生深入思考和分析学习中所涉及的环境问题.同时,让学生自行归档学习笔记,总结自己的思考以及问题解决的过程,方便日后查阅和修改.另外,除了学生自我反思外,还可以将学习反思设计为小组讨论的形式,引导学生之间开展批判性交流,发表个人观点和意见.通过这些方式,引导学生更好地掌握批判性思维的方法和技巧,更好地理解自己的行为和决策,提高自制力和责任感,为未来的社会做出积极的贡献.

2.3　领悟“创造教育”,设计多元化的环境教育评价作业

陶行知先生说:“我们要能够做,做的最高境界就是创造.”根据陶行知的主张,作业设计应多样化和趣味化,应紧贴学生的生活,以激发学生的兴趣和动机.

2.3.1　设计采访调查类作业,增强环境保护意识

鼓励学生通过采访、调查来了解当地环境保护和可持续发展的现状,了解生态环境保护的政策措施.比如调研区域用电是否存在浪费现象(如图 6 所示),进而保障学生个人用电安全,减少能源浪费,增强节能减排意识.



图 6　走访“国家电网”　调研区域用电情况

2.3.2　设计环保制作类作业,提高创新实践能力

在制作环保类产品的过程中,学生需要思考更加优化的方案,保证环保材料的合理使用方式,明确不同解决方案的优缺点,并且不断创新.比如让学生设计并制作“小花园”(如图 7 所示),实现自动灌溉、智能照明、节能环保.这样的实践和思考过程有助于发展学生创造性思维,培养学生独立思考能力和实践操作能力.



图 7　设计并制作环保"小花园"

2.3.3　设计知识梳理类作业,深化学科理解和应用

学生可以将所学习的环保知识进行整理,创造性地开展调查研究,形成一份自己的研究报告.这可以帮助学生深入理解环保的学科知识,并加深对环境保护的了解和认识.同时提升学生对理论知识的掌握、调研和报告撰写能力.

3　陶行知思想在初中物理环境教育中的应用和启示

在新时代,教育改革呈现出多元和创新的特点.随着探索的不断深入,教学也逐渐导向紧贴现实、注重创新的新教育.陶行知思想是符合教育改革要求的重要教育思想.它的应用为提高"双碳"背景下初中物理教学的实效提供了理论支持,具有重要的教育意义.

3.1　注重“生活化”,激发学生的环保意识

陶行知认为,教育应该关注个人和社会的发展,并将学生的未来视为教育的中心.在物理环境教育中,

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

人教版初中物理教科书中的跨学科内容分析

刘佳丽　章润秋　张　静

（长江大学物理与光电工程学院物理教育研究所　湖北　荆州　434023）

摘　要：以人教版初中物理教科书中的跨学科内容作为研究对象，采用“内容分析法”，分别从学科来源、内容主题、呈现位置和设置目的四个维度进行统计分析.研究发现，工程技术科学占据学科来源首位；跨学科实践内容主题聚焦日常生活；呈现位置集中在正文部分；设置目的以拓展和说明为主.根据新课标的要求，提出关注新兴学科发展、加强跨学科与社会发展的联系等建议.

关键词：跨学科内容；初中物理；教科书分析

中图分类号：G633.7　　**文献标识码**：B　　**文章编号**：1008-4134(2024)02-0048-05

1926 年，美国著名心理学家伍德沃思(R·S·Woodworth)首次提出“跨学科”(Interdisciplinarity)的概念.20 世纪 80 年代初，“跨学科”概念首次传入我国.跨学科打破学科壁垒，能够帮助学生建构多学科的知识体系，使其综合全面地理解知识.跨学科教学基于学生对学科学习发展的需求，立足学科本位，强调主题学习，通常以某个任务为主题，运用并整合不同学科的知识方法，开展综合实践学习[1].物理学作为一门基础的自然科学，与生物、化学等学科存在联系，还衍生出物理化学、生物物理等跨学科专业，这为

基金项目：湖北省教育科学规划项目重点课题“科学核心素养导向下跨学科项目化学习的实践路径与评价研究”(项目编号：2022GA029)；长江大学 2022 年研究生优质课程项目“物理课程与教学论”(项目编号：YZ202204).

作者简介：刘佳丽(2000-)，硕士研究生，研究方向：物理课程与教学论；
章润秋(1998-)，硕士研究生，研究方向：中学物理教学.

通讯作者：张静(1982-)，博士，教授，硕士生导师，研究方向：物理课程与教学论.

应引导学生对身边的环境问题进行调查、研究，尝试从学生的生活实际出发，让学生在学习物理知识的同时，了解环保的重要性，激发环保意识，使环境保护真正融入学生的日常生活.

3.2　突出“实践性”，提升学生的关键能力

陶行知主张“学以致用，知行合一”，强调在实践中提升学生的批判性思维、问题解决、创新思维、交流协作等关键能力.这种教学方式将有助于激发学生学习物理的兴趣和热情，从而更好地掌握物理知识，更深刻地认识物理知识对日常生活及人类社会的重要作用，最终为推动环保事业发展贡献自己的力量.

3.3　强调“做真人”，培育学生的必备品格

陶行知提倡“教人求真，学做真人”的道德教育，认为教育应有课程和文化的两重意义，应该将课程的内容加入认知、价值，以及道德等因素，让学生养成公正、正义、友爱、富有社会责任感等必备品格.在初中物理教学中推动环境教育，加强学生与自然的沟通，提高学生从当地、社区到世界的关注，将有助于培养出素质高、拥有健康心理、全面发展的优秀人才，为构建和谐环境、建设美好未来打下坚实基础.

参考文献：

[1]习近平.高举中国特色社会主义伟大旗帜　为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗(中国共产党二十大报告)[R].北京：人民出版社，2022.

[2]中华人民共和国教育部.义务教育物理课程标准(2022 年版)[S].北京：北京师范大学出版社，2022.

[3]吉临荣，许帮正.指向物理学科核心素养的生活化实验创新设计[J].中学物理，2022，40(04)：38-41.

[4]汤晓微.在化学教学中培养学生的环保意识[J].教育艺术，2022(06)：14.

[5]安荣华.陶行知教育观对当今教育理念的影响研究[J].教学管理与教育研究，2021，06(02)：113-114.

[6]周剑.核心素养视域下创设独特情境提升学生“学习力”[J].中学物理，2019，37(18)：23-25.

(收稿日期：2023-10-02)

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net