

在科学课程中以跨学科实践融入 中华优秀传统文化探析

王海英

【摘要】在科学课程中融入中华优秀传统文化,是当前值得探索的重要课题。中华优秀传统文化具有丰富性、综合性、现实性、实用性、发展性、创新性等特征,适合通过跨学科实践活动的形式融入科学课程。按照科学课程教学的基本逻辑,既可以围绕中华优秀传统文化内容设计完整的跨学科实践活动或项目,又可以将中华优秀传统文化内容融入跨学科实践活动的某个环节。

【关键词】科学课程;跨学科实践;中华优秀传统文化

一、问题提出

中国的传统文化亦称华夏文化或华夏文明,其中对国家、社会和个人发展有价值的优秀成分,或者说积极的、正面的、有价值的部分,被称为中华优秀传统文化。^[1]中华优秀传统文化涉及的内容非常广泛,可大致分为物质层面的历史文物与非物质层面的传统精神、传统语言、传统技艺和传统科技。其中一些农业、手工业、医学领域的辉煌成就,彰显了我国古代劳动人民的智慧,对当代生活仍具有重要影响。

习近平总书记强调:“中国传统文化博大精深,学习和掌握其中的各种思想精华,对树立正确的世界观、人生观、价值观很有益处。”^[2]中小学阶段是学生文化素养和思维方式形成的关键时期,也是学生意识形态和个人价值追求逐步形成的关键时期。科学作为中小学阶段教授自然科学知识的一门基础学科,不仅有助于学生形成正确的认知方式,还蕴含着独特的文化价值。充分发挥科学课程动手动脑的实践优势,引导学生了解一些古代科技成果的基本原理及科学发展的传统思想,不但有助于他们认识中国古代的辉煌成就,更有助于激发他们为中华民族伟大复兴不懈奋斗的责任感和使命感。

2021年,教育部印发《中华优秀传统文化进中小学课程教材指南》,明确提出要遵循学生认知规律和学科特点,按照强化经典、整体设计、合理布局、呈现生动等原则,把中华优秀传统文化全方位融入中小学课程教材,增强课程教材在厚植中华文化底

涵养家国情怀、增强社会关爱、提升人格修养、铸牢中华民族共同体意识等方面的育人功能。《义务教育科学课程标准(2022年版)》也在课程内容、教学策略建议、教材编写建议中提出要融入中华优秀传统文化,传承弘扬传统文化精神和技术创新思想。按照这些要求,科学课程应有机融入与科学技术发展联系密切的中华优秀传统文化内容,促使学生了解中国古代科技成就及其对世界的贡献,感受中华优秀传统文化蕴含的思想价值、人文情感,切实增强自身的文化自信、民族自信。

二、以跨学科实践融入中华优秀传统文化的逻辑理路

跨学科实践是指超越单一学科边界,涉及两个或更多学科的知识创造活动,其本质特点就是学科内容进行整合,促使学习者进行综合化学习,使他们的知识结构成为一个紧密联系的整体。^[3]科学课程本身就涉及多学科知识,具有综合性、探究性、实践性特征。在科学课程中,跨学科实践活动越发成为一种重要的教学方式。跨学科实践强调基于现实生活和真实情境中的问题,引导学生整合学科观念与思维方法,经历自主学习、合作探究、互动建构等过程,解决真实问题,形成跨学科理解,促成自身思维模式与实践技能的发展与提升。

(一)中华优秀传统文化具有丰富性、综合性特征,需要运用多学科的知识和方法加以理解

作为历经数千年流传下来的智慧结晶,中华优

秀传统文化的内容极为丰富,其中的科技成就博大精深,充分体现了文化的综合性和融合性。例如,我国古人在三千年以前就开始养蚕,蚕丝编织而成的丝绸以及在此基础上发展形成的丝绸之路,成为彰显中华文化、促进中外交流的重要纽带,体现了农业、手工技术、交通、商贸与历史等的融合;我国古代的桑基鱼塘、无废弃物农业等种植养殖模式,不仅体现了生物学原理,还融合了工程学、系统学等学科理念。要充分领略这些中华优秀传统文化内容的精髓,必然要有机整合多学科的知识,综合运用不同学科的学习方法和技能。

在科学课程中,引导学生通过跨学科实践活动研究中华优秀传统文化的相关内容,实现中华优秀传统文化体悟与学科知识学习和能力提升的联动,既能使学生更好地理解中华优秀传统文化蕴含的科学原理,又能帮助他们自然地建构学科内容体系,使科学教育更加生动有趣,课堂教学效果得以充分提升。

(二)中华优秀传统文化具有现实性、实用性特征,需要运用兼具实践性、探究性的学习方式加以落实

许多中华优秀传统文化内容本身就具备社会实践的性质,如物理学科中的小孔成像问题、生物学科中的植物嫁接技术、宇宙领域的日晷计时问题等。这些内容广泛存在于社会生活之中,具有强烈的现实性、实用性特征。只有通过兼具实践性、探究性的学习方式,学生才能更加深入地理解其中蕴含的科学原理。

科学课程中的中华优秀传统文化教育应以科学学习作为首要目标,重在培养学生的信息应用能力、批判性思维和创造性思维以及崇尚科学的观念与态度。通过跨学科实践,引导学生围绕一个主题,进行科学探究活动或工程与技术实践活动,开展自主性、合作性、探究性学习,有助于他们主体意识、思维品质、学习兴趣和实践技能的不断发展提升。这样的学习过程既能达成用科学知识理解中华优秀传统文化中相关内容科学原理的目的,也有助于学生实现知识、能力和态度的整合建构。

(三)中华优秀传统文化具有发展性、创新性特征,跨学科实践能更好地凸显其价值追求

中华优秀传统文化教育的目的不仅在于“知道”更在于“传承”。传承并不是简单地沿袭,而是在原有基础上加以发展和创新。只有深入地理解中华优秀传统文化的内容及其对社会发展的重要促进意

义,才能有的放矢地继承其中的合理、优秀成分,并实现创造性转化和创新性发展。

通过跨学科实践引导学生复原中国古代不同时期的科技成果,可以清晰地展现我国科技发展的脉络,让学生感受到中华优秀传统文化对社会生活发展所起的促进作用,意识到中华优秀传统文化的优越性,进而提升文化自信。同时,通过跨学科实践引导学生利用传统理念研究和解决当下生活中的新问题,有助于培养他们的创造思维与创新能力,真正实现中华优秀传统文化的创造性转化和创新性发展。

三、以跨学科实践融入中华优秀传统文化的实施路径

(一)围绕中华优秀传统文化内容设计完整的跨学科实践活动或项目

1. 通过科学调查等活动体会古人在长时间观察基础上取得的科学成就

我国古人对一些自然现象的观察时间之长、记录之详,堪称世界之最。例如,早在公元前就形成的二十四节气,其划分包含着气象学、农学、天文学等丰富的知识。结合二十四节气与各地的气候特点,我国劳动人民还在长期的生产实践中编出许多农时节令的歌诀,这些歌诀对当今的农业生产仍然具有重要的指导作用。又如,我国古人通过对自然现象的长期观察,总结形成了一系列流传至今的天气谚语、农业谚语、健康谚语等。这些内容无疑也是中华优秀传统文化中独具魅力的瑰宝。对于上述古代科学成就,可以引导学生以科学观察、科学调查等方式深入探索其中的科学内涵。

例如,让学生以“节气与自然观察”为主题,进行科学观察、调查活动,结合本地实际情况,观察并记录不同节气对应的气候特征、天气特点、动植物生长变化以及农事活动的规律,如有条件,还可尝试在相应节气开展种植、养殖或收获活动。通过这样的体验活动,学生能走进自然、了解自然,提高从科学视角观察、认识自然现象的能力,掌握科学观察、研究的基本方法,提升动手实践能力,从而对一年的节气与自然现象、农耕生产之间的相互关系形成深刻认识。这样的跨学科实践活动既能帮助学生了解、领悟、应用相关的科学知识,又能让他们切实体会到中华优秀传统文化的博大精深。

2. 通过科学探究等活动再现古代科学家发现科学规律的过程

我国古代科学发展可谓百花齐放,《墨子》《齐民

要术》《梦溪笔谈》《天工开物》等古代科学典籍都记述了我国古人对诸多自然之谜的大胆猜想和不懈探索,蕴含着丰富的科学知识。了解这些辉煌灿烂的古代科技史料,并将它们与现代科学技术发展联系起来,无疑能为科学课程教学添上浓墨重彩的一笔。对于这些古代科技内容,可以通过实验探究等科学实践活动,再现古人探究科学现象的历史过程,引导学生分析其中的科学道理,获取科学知识。

以光的传播教学为例,可先引入《墨子》中记述的小孔成像实验,引导学生根据其中的文字记录设计实验,获取证据,分析解释科学原理;再让学生动手制作一个简易小孔成像装置,从定性和定量两方面对其中的科学原理进行探索,寻找科学规律,在实验的基础上得出科学结论;最后,将小孔成像的现象和原理拓展应用到对实际生活中类似现象的认识和理解上。例如,阳光透过纱窗密孔投在屋内桌面上形成的圆形光斑,就是小孔成像的典型例子;古人制造的圭表、日晷、仰仪等天文观测仪器,以及皮影戏、照相机和摄影机,都利用了光的直线传播性质和小孔成像原理;等等。此外,还可以向学生介绍,为了纪念墨子,全球首颗量子科学实验卫星以他的名字命名^[4],由此激发学生的文化自信。

在科学课程中,通过探究实践活动融入中华优秀传统文化内容,既能促使学生综合各种信息、知识、手段、方法,对研究对象及需要解决的现实问题进行系统性的思考,对其中蕴含的科学知识和原理形成深刻的认识,并将它们迁移运用到对实际生活中现象与问题的理解和解决上,做到学以致用、用以致学;又能促使学生更深刻地体悟我国古代科学家进行科学探究的精神态度,感受中华优秀传统文化对社会发展的促进作用,从而潜移默化地增强文化自信、民族自信。

3. 通过 STEM 项目式实践等活动复原古代科技成果,理解其中的科学原理

我国古人除了在科学本质探究方面取得了重要成绩,还在科技、工艺等方面创造了丰富多彩的成果,这些成果渗透在人类生活的方方面面。例如,在天文学方面,发明了圭表、日晷、浑天仪、简仪、仰仪等天文观测仪器,以及青铜滴漏等计时仪器;在物质科学领域,创造了指南针、孔明灯等磁学、热学方面的成果,产生了制陶、冶金、造纸、活字印刷术等影响世界的伟大发明;在农业方面,发明创造的古代农具以及种植选种、茶叶生产、豆腐制作、酿酒、制醋、养

蚕、缫丝等技术至今仍具有重要的影响;在建筑领域,不用一钉一铆的榫卯结构成为几千年来古代建筑、家具等的主要构造方式。对于这些古代科技内容,可以引导学生开展 STEM 项目式实践活动,通过制作相应的装置模型,探究其中的科学原理。

例如,结合物质科学、地球科学领域中影子的形成及太阳光影变化规律等内容,可引导学生进行技术与工程项目实践:设计制作古代计时工具日晷并探究日晷是如何计时的。项目基本过程如下。首先,创设问题情境,如将阳光下物体影子变化的现象与古人利用这种现象计时建立联系,引导学生思考其中蕴含着哪些科学道理。其次,播放日晷视频,提出观察思考问题:古代计时器日晷由哪些结构组成?它是如何计时的?随后,发放日晷模型,引导学生观察、了解日晷的基本结构,移动手电筒或其他光源模拟太阳的东升西落,探究晷面倾角的规定、日晷的摆放与准确计时之间的关系。最后,让学生设计制作一个日晷模型,并进行计时测试,经历设计方案、实施计划、检验作品、发布成果、相互评议等环节。

在 STEM 教育重实践、重创意、重作品理念的引领下,学生在制作日晷的过程中不仅要思考其中的基本科学原理,还要从工程与技术实践的角度思考完成制作时可能遇到的问题。学生需要进行小组合作学习,形成项目实施计划;需要投入一定的时间和精力,不断地解决遇到的困难和挑战。对这些问题的思考与实践,既能提升学生对科学知识的认识,丰富其思维角度,提高用多学科知识解决问题的综合能力;又能使他们在实践操作和完成作品的过程中体会做的乐趣,在创造性解决问题的过程中享受成功的喜悦,通过小组合作形成协作精神。这样的跨学科实践活动有利于学生全方位地感受古人绵延长久的科技智慧与文化追求,有效地达成科学课程的育人目标。^[5]

(二)将中华优秀传统文化内容融入跨学科实践的某个环节

1. 利用中华优秀传统文化元素创设问题情境,引发学生兴趣

一些古诗词、谚语、传统故事和传统游戏中蕴含着一定的科学现象或科学规律,与科学知识有着紧密的关联,可以将它们作为科学课堂教学的引入或迁移情境,引导学生思考其中涉及的科学现象,激发学生观察、探究、分析的兴趣。

例如,在学习星空知识时,可将李白《拟古十二首》中的“黄姑与织女,相去不盈尺。银河无鹊桥,非时将安适”作为切入点,帮助学生形成对牛郎星(黄姑)、织女星(织女)与银河相对位置的认识;在学习月相知识后,将描写不同月相的诗词作为迁移情境,如“月黑雁飞高,单于夜遁逃”(描写新月),“可怜九月初三夜,露似真珠月似弓”(描写蛾眉月),“暮云收尽溢清寒,银汉无声转玉盘”(描写满月)等,让学生思考这些诗词中描绘的月相现象。这样的方式既有利于学生在“身临其境”中实现对知识的理解,也能使他们从科学视角感受中华优秀传统文化的内涵。

2. 以图片或模型呈现具有文化特色的事物,使之成为科学教学媒介

我国地域广阔,各地区在居住、交通、饮食、服饰、音乐等方面形成了不同的民俗文化和民间艺术形式,其中蕴含的科学原理往往也是科学教学的良好素材,可使学生体会科学的无处不在。

例如,建筑领域蕴含着丰富的科学知识,很多民居都反映着人类为应对自然环境而形成的文化。在学习建筑知识时,可选择具有地域性居住文化特色的建筑图片,如东北地区的木质民居、黄土高原地区的窑洞、西南地区的干栏式建筑、蒙古游牧民族的蒙古包等。^[6]又如,诸多民族乐器、传统玩具中都融入了一定的科学知识,包括应用了声学原理的琴瑟琵琶等民族乐器,利用了空气压强和流速关系的风筝等。^[7]在教学前准备相应的图片资料、模型制品等,让学生在课堂上进行直观体验,有助于他们更好地感受各地人民群众的智慧与创造力。

3. 以拓展阅读等方式补充中华优秀传统文化内容,丰富学生的知识储备

科学课堂的时间是有限的。因此,结合课内知识的学习,在课后开展拓展阅读、资料收集等活动,也是融入中华优秀传统文化的有效方式。

例如,结合课堂教学,让学生在课后查阅一些古代科学家的事迹,了解具有启迪意义的传统思想理念,特别是反映人与自然和谐相处的天人合一思想等,既能增强科学课程教学的开放性,也能为学生提升科学意识、领悟科学精神、形成道德修养和社会责任感奠定基础。

四、结语

在科学课堂中以跨学科实践融入中华优秀传统文化,既有利于学生分析其中蕴含的科学知识,以科

学的态度审视传统文化,提取其中精髓,提升自身的科学与人文素养;也有利于学生深刻地感悟古人对自然的探索精神与创造智慧,从而增强自身的民族自豪感,自觉投身中华民族伟大复兴的历史伟业。

当然,中华优秀传统文化的内容十分丰富,科学课程融入中华优秀传统文化教育要取得实效,还需要教材编者、教师、教学资源开发者等多方主体的共同努力。对教材编者而言,需要用简洁清晰的文字展示中华优秀传统文化内容,编排的教学活动应符合学生的认知特点。对教师而言,需要努力提升自身的中华优秀传统文化素养,善于从古代典籍中发掘相关科学元素,精心设计教学活动。对教学资源开发者而言,需要研发立体化的课程资源,为中华优秀传统文化进课堂提供恰当有效的渠道。只有这样,才能实现让学生对中华文明发展史中的思想观念、人文精神、科学技术等有所领悟与更好传承的目标。

参考文献:

- [1]李群,王荣珍.论中小学中华优秀传统文化课程的开发与实施[J].课程·教材·教法,2018(3):102.
- [2]习近平.在中央党校建校80周年庆祝大会暨2013年春季学期开学典礼上的讲话[N].人民日报,2013-03-03(2).
- [3]张华.论理解本位跨学科学习[J].基础教育课程,2018(11下):7-13.
- [4]朱林.中华优秀传统文化融入初中物理教学的思考:以山东省属地文化为例[J].中学物理教学参考,2021(11下):27.
- [5]魏昕.基于学生认知的初中物理教材传统文化内容组织与呈现研究[J].中小学教材教学,2021(10):33.
- [6]吴红.人教版初中地理教材中的中华优秀传统文化探究[D].湘潭:湖南科技大学,2019:19-20.
- [7]陈爽,张艳燕,张冬波.中华优秀传统文化与高中物理教学的融合[J].试题与研究,2021(26):48.

【作者简介】王海英,人民教育出版社科学编辑室副编审。

【原文出处】《中小学教材教学》(京),2023.7.32~35,51

【基金项目】人民教育出版社课程教材研究所“十四五”课题“在科学课程中融入中华优秀传统文化教育”(KC2023-003)dyfbk.com/