Python项目化学习赋能跨学科主题活动的教学实践

李彦宾,问 涛
(天水市电化教育馆,甘肃天水 741600)

摘 要:新课程方案要求在学科类课程中设立跨学科主题活动,以培养学生在真实情境中综合运用知识解决问题的能力,如何在课程教学中予以落实是一线教师亟须解决的问题。围绕跨学科主题活动这一议题,对Python项目化学习和跨学科主题活动的概念进行了界定,分析了当前跨学科主题活动面临的问题,如目标模糊、学科拼盘和肤浅表现等;系统阐释了Python项目化学习如何通过明确学习目标、打破学科壁垒和促进深度融合等方式赋能跨学科主题活动;并以"探究圆周率的近似值"为例,详细讨论了Python项目化学习在跨学科主题教学中的应用。

关键词:Python项目化学习;跨学科主题活动;探究圆周率的近似值
DOI:10.19935/j.cnki.1004-2326.2026.09.035
引用格式:李彦宾,问涛.Python项目化学习赋能跨学科主题活动的教学实践[J].实验教学与仪器,2026,43(09):133-135.

新课程方案指出,要在学科类课程教学中设立跨学科主题学习活动,加强学科间的相互关联,带动课程综合化实施,强化实践性要求,注重培养学生在真实情境中综合运用知识解决问题的能力[1]。跨学科主题学习是培养学生核心素养的必要途径,我们要打破学科壁垒,实现深度学习,强化协同育人[2]。然而,受限于传统教学模式的桎梏,跨学科学习面临目标定位模糊、学科简单拼盘以及学习深度不够等问题,从而影响了其预期的教学效果。Python项目化学习作为一种开放式、探究式、启发式创新教学模式,能够有效地融合多学科知识点,引领学生深入参与解决真实而复杂的跨学科问题,成为推进跨学科主题学习的关键途径。跨学科项目式学习是以项目式学习为基础结构,融入跨学科的内容,使教学框架更加充实和丰富,并为跨学科实践提供更坚实的基础[3]。两者相辅相成、相互促进,能有效激发学生的自主学习能力,显著提高学生的核心素养[4]。本文旨在探讨Python项目化学习如何赋能跨学科主题活动,并通过"探究圆周率的近似值"这一案例,详细阐述具体的教学手段和实践策略。

1 我国中小学跨学科主题学习的现状分析

1.1 目标模糊

在我国中小学跨学科主题学习的实践中,目标模糊是一个普遍存在的问题。教师在设计跨学科课程时,由于未能明确学习的具体目标,学生在学习过程中缺乏明确的方向和动力。例如,在以"城市绿化"为主题的跨学科活动中,如果教师没有明确指出学生需要通过活动学习到的关键技能或知识,如生态学原理、城市规划知识或环保意识,学生可能就会感到困惑,不知道应该从中学到什么。

1.2 学科拼盘

在当前的跨学科课程实践中,教学通常以单一学科知识传授为主,学科之间缺乏有效的联系和互动,导致跨学科学习成为一种形式上的实践。例如,某学校以"折纸飞机"为主题开展活动,英语课关注折纸飞机的词汇和句型,美术课侧重于绘画,科学课则教授飞机的折叠方法。这些活动虽然共享一个主题,却未能建立起学科间的有效整合,未能达到跨学科学习的预期效果。

2 Python项目化学习赋能跨学科主题活动的优势

2.1 目标明确,问题真实

Python项目化学习以其明确的目标导向性,为跨学科主题活动提供了清晰的学习方向。跨学科项目都紧密围绕一个特定主题或问题展开,确保学生学习的每一步都直接关联到解决这些问题的核心目标。例如,在"探究圆周率的近似值"项目中,学生不仅要学习蒙特卡罗算法的基本原理和应用,还要深入理解圆周率的数学意义及其计算方法,并通过Python编程进行实验模拟和数据分析。

2.2 打破壁垒,深度融合

在Python项目化学习过程中,学生不仅要学习编程技能,还要将编程与其他学科知识相结合,以解决复杂的问题。这种融合不仅提高了学生的综合素养,还激发了他们的创新思维和问题解决能力。以"探究圆周率的近

似值”项目为例，学生将综合运用数学中的概率论、几何学，以及计算机科学中的编程和数据分析等知识，实现了学科间的深度融合，有效避免了学科拼盘的现象。

3 Python项目化学习在跨学科主题活动中的应用实践

3.1 创设学科情境，激发探究兴趣

教师围绕学生熟知的数学问题，创设真实的问题情境，激发探究兴趣。以“探究圆周率的近似值”为例，圆周率是数学和物理学中普遍存在的一个数学常量，是一个无理数，学生对于这个常量的关注点大多聚焦在其数值的使用上，而很少关注这个近似值的计算方法。那么，如何计算圆周率的近似值呢？

3.2 学习学科原理，提出探究假设

教师引导学生借助教材、网络资源等，初步了解蒙特卡罗法的知识背景，为后续运用Python模拟撒点和求值做准备。蒙特卡罗法是一种基于随机数的计算方法，通过生成大量的随机数并进行统计分析，能够得到圆周率的近似值。在理解了蒙特卡罗求值原理之后，教师引导学生提出如下假设：随着撒点数的逐渐增加，圆周率的计算结果越来越接近真实值。

3.3 提供学习支架，消除知识障碍

运用Python模拟蒙特卡罗法撒点的过程，需要用到Python内置库Turtle绘图库。这部分内容是新知，需要教师提供相关的学习支架，包括：Turtle库的绘图原理、舞台的基本设置、画笔控制函数、运动控制函数以及方向控制函数等。

3.4 实验探究，验证假设

（1）抽象问题。通过对概念和原理做深入的探究，可以将蒙特卡罗法计算圆周率的过程拆解为模拟撒点、计算落点、近似值计算等小问题。

（2）建立模型。“模拟撒点”可迁移至数学知识随机数；“计算落点”可用落点判定公式$x^2+y^2\leqslant 1$判断点是否落在圆内（其中x，y代表落点的坐标值，均在0~1之间）；“圆周率的近似值计算”可迁移至数学表达式：$\pi=4\times(I/N)$（其中I表示落点在圆内的总点数，N表示撒点总数）。通过该阶段的探究环节，将蒙特卡罗法求π值的问题迁移至熟悉的数学问题，为后续编写程序、验证实验假设做铺垫。

（3）模拟撒点。学生通过教师提供的学习支架，尝试利用Turtle库编写模拟撒点程序，当撒点总数足够大时，可动态还原模拟撒点的过程。值得一提的是在利用Random()函数模拟撒点时，落点$P(x,y)$的取值范围为[0,1]，落点之间的距离太小或者重叠，无法直观显示落点位置。基于此，可以给落点坐标的值乘以一个整数，用于同比例放大落点距离，以改变落点距离太小或者重叠的现象，其模拟撒点效果图如图1所示。

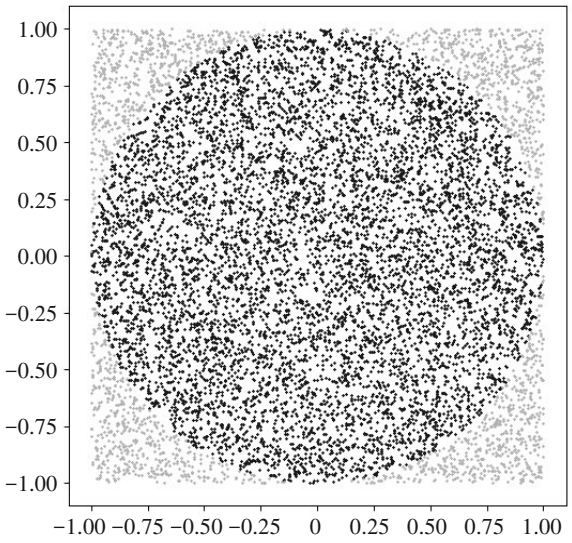


图1 蒙特卡罗撒点图

（4）测试验证。教师引导学生编写程序，为了增加程序的可读性、可移植性和易纠错性，教师倡导学生形成模块化编程的良好习惯，具体做法是：利用自定义函数对功能模块进行封装，并通过函数接口实现模块间的交互。在验证假设的过程中，教师指导学生运行程序，系统将提示用户输入数据。学生需依次输入撒点数量N（范围在1000~10000），并记录实验数据。通过分析实验结果，得出以下结论：随着撒点数量的增加，计算得到的圆周率值逐渐逼近真实值，从而验证了实验假设的正确性。

3.5 教学评价

教学评价是Python项目化学习在跨学科主题活动“计算圆周率的近似值”中的重要环节，旨在全面评估学生的学习表现。评价过程包括过程性评价和终结性评价，以全面了解学生在知识掌握、技能应用、计算思维、团队合作等方面的表现。评价标准依据学习目标制定，具体涉及对蒙特卡罗法原理和方法的理解、Python编程技能的掌握、实验环节的完成情况、程序编写的质量、数学模型的抽象能力、实验数据的分析能力、小组讨论的参与度、协作完成任务的能力等。构建“探究圆周率的近似值”教学评价量表，如表1所示。

表1 “探究圆周率的近似值”教学评价量表

评价阶段	评价维度	评价内容	分数范围
过程性评价	参与度	学生在课堂讨论、小组活动及编程实践中的参与程度	定性评价，不直接计入总分
	学习态度	学生对知识的渴望、对挑战的积极态度及持续学习的精神	定性评价，不直接计入总分
	团队合作	积极参与小组讨论，有效协作完成任务，能贡献自己的力量	定性评价，不直接计入总分
总结性评价	知识掌握	准确理解蒙特卡罗法原理，掌握Python编程基础，能解释实验原理	优(4)良(3)中(2)差(1)
	技术应用	独立完成模拟撒点、计算落点与近似值，程序无严重错误，能展示成果	优(4)良(3)中(2)差(1)
	计算思维	成功抽象数学模型，准确分析实验数据，验证假设，能提出优化方案	优(4)良(3)中(2)差(1)

4 结语

以“探究圆周率的近似值”为例，深入探讨了Python项目化学习在赋能跨学科主题活动中的有效途径。在探究过程中，学生系统学习了蒙特卡罗算法的基本原理及其在实际问题中的应用，并通过亲自编写Python程序进行了实验模拟和数据采集、分析和验证，锻炼了计算思维和数据分析能力，提升了创新能力和问题解决能力。这一过程实现了数学、计算机科学等多学科之间的深度融合，有效促进了学生综合素养的全面提升。

基金项目：甘肃省教育科学“十四五”规划2024年度一般课题“跨学科编程教育培养中小学生计算思维能力的实证研究”，编号：GS〔2024〕GHB1221。

作者简介：李彦宾(1972—)，男，高级教师，研究方向：中小学校信息化建设、科创类赛事的组织与实施，E-mail：tsjuxnb@126.com。

通信作者：闫涛(1982—)，男，一级教师，研究方向：中小学校信息化建设、科创类赛事的组织与实施，E-mail：livesms@163.com。

参考文献

[1] 胡庆芳.中小学跨学科教学的追问与思考[J].基础教育课程，2023(14)：4-9.
[2] 魏鹏飞.基于Python编程的布朗运动实验探究与计算思维培养[J].中小学实验与装备，2025，35(01)：52-55.
[3] 雷梦婷.基于学科融合的中学地理项目式学习案例设计与实施[D].贵阳：贵州师范大学，2024.
[4] 江尚超.跨学科实践启新程项目式学习铸素养：以项目式学习“制作显微镜”为例[J].实验教学与仪器，2026，43(04)：36-41.

(上接第129页)

对不足，但在应用门槛和应用难度方面比较低，比较适合应用于高中生物学情境创设，其应用性价比很高。

2.3 虚拟实验可补足教学短板

借助虚拟实验创设体验情境，将会在实验教学和模型制作方面产生变革性的影响。对于因经费、场地、器材等方面有困难和压力而无法开展的实验，可以通过虚拟实验来实现。对于高中生物学涉及的很多模型，可以通过虚拟实验亲身体验模型的构建并进行立体展示。借助虚拟实验创设体验情境，能够突破传统实验对时空的限制，无论是学生还是教师，都可以自由、无顾虑地随时随地上网进入虚拟实验室，操作仪器，进行各种实验，有助于提高实验教学质量。

2.4 交互平台可进行针对性评价

借助交互平台创设互动情境，让每一个学生及时上交作业与实践成果并表达自己的观点，教师了解每一个学生的学习及知识掌握情况，并给予针对性的帮助与评价。在了解学生学情和把握学生心理的基础上，通过互动情境，引导学生思维走向深入探究，对于学生探究成果给予相应指导与评价。此外，互动情境创设需契合先进的育人理念，结合实际情况(如网课期间)开展，在互动情境中渗透生物学核心素养的培养。

作者简介：沈佳鑫(1989—)，男，一级教师，研究方向：高中生物学教育教学，E-mail：429698512@qq.com。

参考文献

[1] 黄郁郁，王后雄.信息技术赋能中学化学教学的探索与实践[J].化学教与学，2022(06)：7-10.
[2] 中华人民共和国教育部.普通高中生物学课程标准(2017年版2020年修订)[S].北京：人民教育出版社，2020.
[3] 宋廷兵.初中生物实验演示类微课的设计与制作[J].实验教学与仪器，2022，39(09)：43-44.
[4] 江艳丽.运用虚拟实验助力初中物理课堂[J].实验教学与仪器，2023，40(03)：97-98.