

师范生小学数学与小学科学跨学科教学力实证研究

叶栢成, 梁泽森

肇庆学院教育科学学院, 广东肇庆, 中国

【摘要】在推动新课标的发展落实中, 跨学科融合的创新教学方式有着至关重要的作用, 而跨学科教学力, 是有效进行跨学科教学的关键。师范生作为推动新课标落实的新生力量, 需要培养好跨学科教学力, 才能在未来的教学工作中有效地进行跨学科教学。本研究通过发放问卷的实证研究, 发现目前师范生跨学科教学力不足仍需提升的现状, 并通过分析小学数学与小学科学的跨学科教学经典实践案例, 提出师范生培养跨学科教学力需明确跨学科教学的目标与意义、强化跨学科知识整合能力与优化自身跨学科学习环境的实践策略, 为师范生培养跨学科教学力提供有利帮助。

【关键词】跨学科教学; 跨学科教学力; 案例分析; 实证研究; 师范生

【基金项目】本文是肇庆学院 2024 年大学生创新创业训练计划项目“新课标背景下师范生跨学科教学力研究”(项目编号: 202410580005) 阶段性成果。

1. 引言

新课标背景下, 传统的单学科教育和综合教育在培养学生思考能力和综合能力, 聚焦学生核心素养, 推动学生全面发展的教育要求中存在局限, 不能很好地推动新课标发展, 而跨学科教学可以打破传统学科界限, 整合不同领域的知识和方法, 提供多元化的学习体验, 促进学生综合运用所学知识解决实际问题, 从而有效提升学生的科学思维能力和综合素质,^[1]对新课标的落实有着积极作用。现阶段教师跨学科教学力整体上尚显薄弱, 各科目普遍存在短板, 因此, 新课标对教师的涵盖跨学科教学设计力、跨学科教学实施力以及跨学科教学评价力在内的跨学科教学力的提升有着很大的需求。^[2]而师范生作为教育发展中的新生力量, 理应培养跨学科教学力, 对此, 本研究从成功的小学数学与小学科学的跨学科教学实践案例中探讨师范生的跨学科教学力提升要素, 通过实证研究揭示师范生跨学科教学力的现状与提升路径, 为师范生培养跨学科教学力提供帮助。

2. 师范生跨学科教学力实证调查研究

本研究采用实证方法, 收集并分析问卷实际数据, 以了解新课标背景下师范生的跨学科教学力现状。本次共发放 264 份问卷, 其中有效问卷 213 份, 有效率为 80.68%, 问卷填写对象是师范生(共 118 人)和在职教师(共 95 人), 问卷内容涵盖对新课标核心素养的认知、跨学科教学力的理解与需求、参与跨学科教学实践活动的情况以及提升跨

学科教学力的途径与障碍等多个方面。根据问卷数据, 在对新课标及跨学科教学力的认知上, 仅 18.64% 的师范生和 14.74% 的教师“非常了解”新课标核心素养, 38.98% 的师范生和 42.11% 的教师“比较了解”跨学科教学力需求, 16.95% 的师范生对跨学科教学力定义“非常了解”, 42.37% “比较了解”; 在跨学科教学实践与资源渠道上, 60.17% 的师范生参加过跨学科实践活动, 主要了解跨学科教学的内容渠道为: 网络资源(67.8%)、学校课程(57.63%)、实践活动(55.93%), 而教师主要通过学术文献(50.53%)和学校活动(47.37%)了解跨学科教学力; 在跨学科教学力提升需求与障碍上, 72.88% 的师范生认为“缺乏实践机会”是主要障碍, 55.08% 提到“时间精力不足”, 在教师中, 55.79% 认为“跨学科协作难度大”是课堂挑战, 49.47% 提到“学生不配合”; 跨学科教学力提升途径上, 总结案例(师范生 71.19%, 教师 42.11%)和参与跨学科教学实践活动(师范生 62.71%, 教师 52.63%)是主要的提升方式; 在跨学科教学的价值认同上, 76.27% 的师范生认为跨学科教学能“打开创新思路”, 72.88% 认为有助于“熟悉教学方法”, 而在教师中, 47.37% 的教师认为跨学科教学力对工作有帮助, 52.63% 持否定态度; 在小学数学与小学科学的跨学科融合中, 64.89% 的师范生与教师认为“跨学科协作难度大”, 其中 54.2% 的师范生提到“师范生自身能力不足”, 需提升的能力优先顺序为知识整合

(76.34%)、实施细节(74.05%)、内容设计(59.54%)。

本次问卷调查显示,新课标背景下,师范生和在职教师普遍认识到跨学科教学力的重要性,并将其视为提升自身专业能力和促进学生全面发展的重要途径。大部分师范生对新标的核心素养以及跨学科教学力的概念有较好的认知,并积极通过学校课程、网络资源和社会实践活动等多种渠道学习相关知识。然而,在实际的跨学科教学力的培养和实践过程中,师范生普遍面临着实践机会不足、信息资源不足以及时间精力不足的挑战,而在在职教师也反映出在跨学科教学实施和设计能力上存在较大的提升空间,以及在跨学科协作和学生配合方面遇到怎样的课堂挑战,特别是在小学数学与小学科学的跨学科教学方面,学生协作难度大、自身跨学科教学力不足以及教学资源不足是亟待解决的主要问题。尽管存在这些挑战,但接触过相关案例的师范生普遍认为,这些案例能有效拓展他们的教学视野、激发创新思维并帮助他们认识到跨学科融合中的困难。

总体而言,新课标对师范生跨学科教学力的培养提出了明确的要求,而结合目前师范生与在职教师的跨学科教学力情况,培养师范生跨学科教学力迫不容缓。

3. 小学数学与小学科学教育的跨学科教学案例分析

3.1 案例选择

为研究师范生跨学科教学力的培养策略,本研究通过实证研究方式,选择具备典型性、真实性、可获得性与拓展性的马林小学“葳蕤白杨、向阳而生—马林小学数学、科学学科融合‘白杨创课’系列活动”的数学与科学的跨学科教学案例进行探究分析。

3.2 案例描述

在案例的背景中,马林小学发挥“多元化交融,跨学科教学”的理念作用,依据学科课标精神,结合马林小学“数·悦”教育理念和白杨文化,对数学、科学学科开展了融合创课的跨学科教学活动,来增加学科联动,深度挖掘学生潜力和智慧,培养学生核心素养。

马林小学的数学与科学的跨学科教学活动,由两次跨学科作业与一次跨学科课堂教学组成。

【我与小树比身高】

此节教学活动的教学内容体现为以参加

过的植树实践活动为基础,由教师根据学生情况制作书面的跨学科作业,收集学生科学测量收集的树苗高度,设计相应的数学问题,如学生自身身高与树苗身高差多少,和多少等数学问题,交给学生通过自己的实际情况来作答,这样可以让学生将实践中感受到的科学知识与数学知识相连接,打破学科界限,使学生得到新的体会从而领悟新新的知识。教师在这节活动中运用参观教学法与任务驱动法的教学方式,让学生通过植树实践测量科学数据,采取任务驱动的书面作业形式,让学生用数学知识对科学知识进行计算,帮助学生通过跨学科学习对数学与科学获得新的感受。

【种亿“科”“数”】

教学活动的教学内容通过植树的科学与数学知识的结合来体现,教师要求学生在书面作业的作品中加入植树科普知识的同时,加入关于植树的数学问题或者在植树的科学知识中突出数字作用地位,强化学生数感,以此来让学生完成结合数学知识与科学知识的作品,引导学生从中感受到数学与科学的联系,激发学生的好学热情。这次教学中运用了任务驱动法,教师通过书面作业的任务驱动形式,帮助学生感受跨学科学习的魅力。

【手植春天】

数学教师与科学老师一同开展课堂教学活动,构建双师课堂,给学生进行数学与科学的跨学科教学。课堂教学时,先由科学老师向学生介绍一些关于植树的科普小知识,让学生们了解到白杨树的吸收二氧化碳与释放氧气的的能力,再由数学老师通过具体数学数据使学生认识到树木对环境和生态的重要性。最后数学老师和科学老师一同引导学生进行学校内322棵白杨树每年总的吸收的二氧化碳和释放的氧气数量的计算,并小组合作设计植树方案。在这次活动中,教师使用了讲授法、讨论法与任务驱动法,通过讲授法讲授科学知识,再通过任务驱动法引导学生进行对白杨树吸收二氧化碳与释放氧气的数学计算,最后通过讨论法让学生组内讨论设计植树方案,让课堂的知识传授在数学与科学的融合教学间被学生领悟,从而激发学生学习兴趣,拓展思考能力和提升动手能力,提高学生环保意识与责任感。

4. 跨学科教学力提升的策略与路径

4.1 小学数学与小学科学跨学科教学案例中

的教学策略

在马林小学开展的这次跨学科教学中，其应用到一些较典型的跨学科教学策略。

问题导向教学策略。“我和小树比身高”的教学活动中，教师根据学生情况制作书面的跨学科作业，设计相应的如学生自身身高与树苗身高差多少，和多少等数学问题交给学生独立探索并根据自己的实际情况来作答，让学生以问题为导向，主动思考与探索，在实践中将数学知识与科学知识相联系，在心理上打破数学与科学的学科界限，创造性地解决问题，获取跨学科综合知识与发展创造与联想能力及问题解决能力。

任务驱动教学策略。在“种亿‘科’‘数’”的教学活动中，教师要求学生的书面作品同时具备植树科普知识及数学算法与数字的因素，与问题导向教学不同的是，问题导向教学中教学者给予学生明确的问题及阶段学习目标，强调的是学习者对于答案的创新性及学科综合性及探索答案过程中对不同学科之间的自主联系与思考，而在任务驱动教学中要求学习者围绕结合了两个学科知识的主题自行创造问题并探索答案，完成任务的过程也就是自问自答的过程，学习者可以通过不同的形式在一个任务中融合两个学科的知识，使两个学科之间产生创新的、多样的联系。

合作学习与探究学习策略。在引导小学生进行探究活动时，需要明确的是教师需要在整个学习环节对小学生做出指导，帮助小学生明确相应学习思路。但在具体操作阶段，教师需要规避自己对于学生学习活动的干预力度，以保证小学生自主探究的可能性。^[3]在“手植春天”的教学活动中，教学者在引导学习者对学校内 322 棵白杨树每年总的吸收的二氧化碳和释放的氧气数量的调查及掌握相关的一些科普知识的基础上，让其进行小组合作而讨论植树方案，在这个过程中，学习者相互交换意见与看法，得以使从不同角度观察及探索而来的对两个学科的相关知识的看法相结合，加强了跨学科知识的融合，同时培养了学生的合作精神和团队意识，有效提升合作探究能力，提高了学习效果。

4.2 师范生在小学数学与小学科学上的跨学科教学力的提升建议

科学教学注重学生实践能力和创新意识的培养，数学教学则注重学生逻辑思维和数学素养的培养。如果师范生能够将科学与数学教学有效融合，不仅可以提高学生的学习

效果，还可以促进学生创新能力和综合素质的发展。^[4]

从教师培训的角度谈师范生如何提升小数与小科的跨学科教学力，需要综合考虑多个方面，以确保师范生能够掌握跨学科教学的理念方法与技巧。

首先要明确跨学科教学的目标与意义。在对师范生的跨学科教学力的培训初期，要让其明白跨学科教学的目标，包括提升学生综合运用小数与小科知识解决问题的能力、培养学生创新与逻辑思维、提升综合素养等。其次应通过讲座、案例分享及特色课程等形式，让师范生理解跨学科教学对于促进学生全面发展、培养创新思维的必要性，提升师范生加强自身小数与小科跨学科教学力培养的内驱力。

其次要强化师范生跨学科知识整合能力。小数与小科的跨学科教学需要教师有广阔多样的知识面作为基础，教师的知识面必须足够广，梳理好不同学科间的交叉点，持续提升跨学科教学的能力，才能有效开展跨学科教学。^[5]因此可以拓宽师范生的学科知识，鼓励师范生广泛阅读数学、科学及其他相关学科的书籍及参加跨学科研讨会，以拓宽知识视野，巩固学科专业知识。随后应鼓励师范生寻找、整合与积累跨学科的教学资源，如跨学科教材、多媒体资源及案例研究成果等，以丰富教学手段与教学内容。此外应鼓励师范生积极理解跨学科教学模式下的学科知识联系，思考相关学科知识和方法之间的联结方式与逻辑顺序的整合路径，包括自主整合和协同整合跨学科学习内容两种方式，提高跨学科知识整合能力。^[6]鼓励师范生参与设计小数与小科的跨学科教学实践活动，引导其设计相关的跨学科项目或任务，也可通过模拟课堂等方式，指导其根据跨学科教学目标设计课程，让师范生在实际操作中体验跨学科教学的挑战与乐趣，深化自身对跨学科理念的理解，让跨学科教学的相关技巧与方法的理论知识在实践中得到应用，而实施过程中既要充分发挥自身主体性作用，又要发挥外部的助推力量，来促进提升跨学科理论素养和提升跨学科实践技能，重视并加强跨学科教学设计力和跨学科实践能力的培养。^[7]

4.3 教学环境：探讨优化教学环境以支持跨学科教学的措施

从优化教学环境的角度出发，提升师范

生的数学与科学的跨学科教学力，关键在于创造一个有利于跨学科学习与实践的教育生态系统，以下是本研究提出的一些具体策略与建议。

建设跨学科教学资源平台。提供跨学科学习资源，鼓励师范生跨学科学习，提升师范生的跨学科视野和综合素质。这对于培养具有跨学科视野和能力的，适应基础教育改革的优秀教师具有重要的意义。^[8]因此，各高校应搭建集数学、科学及其他相关学科优质教学资源于一体的网络资源平台，为师范生提供学科基础知识教材、跨学科教学相关案例、实验视频、学术论文等学习资源，供师范生自主学习数学与科学的学科知识，拓宽知识面，同时掌握跨学科教学的技巧与方法，在自我钻研中不断提升自身跨学科教学力。

创新学习手段与教学方法。鼓励新的跨学科教学力学习手段，如项目式教学方法，推动师范生在一些创新创业大赛或师范生技能大赛中围绕两个学科间某个跨学科主题开展项目研究，学习跨学科教学模式；在课堂中引入新信息技术，如利用虚拟现实技术搭建“数科融合”主题的学习平台，引进智能教材、在线课程，利用增强现实等技术，为师范生提供形式多样、内容丰富的教学体验，^[9]创造更加直观、生动与写实的课堂学习环境，帮助师范生更好地理解抽象的数学概念和科学知识的融合教学原理，提高其学习效果。

强化师范生的实践性学习。实践性学习能促进师范生实践性知识的积累、教育实践智慧的增长和教师职业认同的建构，对师范生的专业成长具有重要价值。^[10]因此，构建具备实践性的教学环境在培养师范生的数学与科学的跨学科教学力上十分重要，应增加如实验室等科研场所的数量，加大投资，配备先进的数学与科学实验设备，为师范生提供充足的实践机会。同时加强与科研机构及企业等建立合作关系，建立校外跨学科科研实践基地，为师范生提供参与实际科研项目以创新实践的机会，让他们在实践中学习跨学科教学的技巧和方法。

5. 结语

本研究通过发放问卷的实证方式，并以小学数学与小学科学的跨学科教学案例为切

口，对师范生跨学科教学力的现状与提升路径进行了系统探讨，得出以下结论与启示：师范生要提高跨学科教学力，首要在于明确跨学科教学的目标与意义，把新课标核心素养转化为课堂层面的具体追求；其次须以强化跨学科知识整合能力为关键，通过广泛阅读、协同研讨与资源积累，丰富多元知识储备量，打通不同学科间的概念、方法脉络；此外应依托“案例研读—迁移规划—情境实战”的链式实践，借助问题导向、任务驱动与合作学习策略，在真实课堂中不断提升跨学科教学设计力、实施力与评价力。同时，高校与基地院校需共建共享跨学科资源平台、创新信息化学习手段并加大实践场所投入，为师范生提供持续且多元的环境支持，使其在“学、做、研”的循环中稳步提升跨学科教学力。

参考文献

- [1]朱玉萍.跨学科教学探究[J].小学科学, 2024, (24): 25-27.
- [2]李臣之, 梁舒婷.跨学科教学力:撬动新课程改革的阿基米德点[J].湖南师范大学教育科学学报, 2023, 22(02): 63-69.
- [3]顾思哲.基于具身认知的小学科学跨学科教学策略探究[J].考试周刊, 2024, (36): 16-19.
- [4]周福岭.跨学科融合视角下小学科学与数学教学的碰撞[J].天津教育, 2023, (33): 158-160.
- [5]陈莉梅.初中数学跨学科教学的现状与对策研究[D].重庆师范大学, 2020.
- [6]李贵范, 郭洞天.跨学科教学中学科知识整合的本质与路径研究[J].教学与管理, 2024, (27): 68-71.
- [7]吴雨荣.农村小学教师跨学科教学能力的培养策略[J/OL].教学与管理, 1-5[2025-07-19].
- [8]黄远春.师范生跨学科教学素养及其培养路径探索[J].西昌学院学报(社会科学版), 2024, 36(01): 95-101+111.
- [9]尹娜.基于学习共同体的应用型高校教师教学能力提升研究[J].吉林农业科技职业学院学报, 2023, 32(5): 48-51.
- [10]宁金平.师范生实践性学习的问题与对策[J].咸阳师范学院学报, 2015, 30(06): 104-107.