

高师院校师范生 STEAM 教育素养提升策略探析

陈思曼, 朱海雪

(滁州学院 教育科学学院, 安徽 滁州 239000) *

摘要: 为提升基础教育阶段 STEAM 教育质量, 从师范生 STEAM 教育素养的构成出发, 归纳目前我国高师院校师范生 STEAM 教育素养在学科基础、教育理念理解、课程开发及课程实施等 4 个方面存在的问题。通过对高师院校师范专业 STEAM 教育现状的分析发现, 师范生 STEAM 教育素养相关问题的产生与多种因素有关: 高师院校教师教育课程体系限制了师范生 STEAM 学科基础的深化, 传统教学内容局限了师范生对 STEAM 教育理念的理解, 常规教学方法束缚了师范生 STEAM 课程开发的融合, 传统实践模式制约了师范生 STEAM 课程实施的效果。基于此, 提出高师院校师范专业提升师范生 STEAM 教育质量的方式方法, 以期为促进师范生 STEAM 教育素养的提升提供若干参考。

关键词: STEAM 教育; 教育素养; 师范生; PBL 教学法; 课程模式; 教师教育; 高师院校

doi: 10.3969/j.issn.2095-5642.2024.06.005

中图分类号: G652 **文献标志码:** A **文章编号:** 2095-5642(2024)06-0039-09

党的二十大报告提出:“我们要坚持教育优先发展、科技自立自强、人才引领驱动, 加快建设教育强国、科技强国、人才强国, 坚持为党育人、为国育才, 全面提高人才自主培养质量, 着力造就拔尖创新人才, 聚天下英才而用之。”拔尖创新人才的培养是一个长期的过程, 基础教育作为拔尖创新人才培养的“基点”, 应以培养更具创新潜质的学习者为目标, 培养全体学习者的创新素养, 激发其创造潜能^[1]。在 STEM 教育 (Science, Technology, Engineering, and Mathematics education) 理念的基础上演变而来的 STEAM 教育 (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics education), 可以向儿童提供自主建构和自主学习的机会, 增加儿童积极探索问题的可能性, 培养融合技术与艺术的创新思维^[2]; 能够支持小学生探索、质疑、解决和理解他们生活环境的多样性和复杂性, 进而开展创造性的社会活动^[3]; 可以有效提升中学生在合作学习、创新能力、问题解决等方面的发展^[4]。本科师范生作为未来教师的主体, 其 STEAM 教育素养影响着基础教育阶段 STEAM 教育的质量和学习者创新素养的发展。高师院校如何运用适宜的 STEAM 师资培养策略, 提高本科师范生的 STEAM 教育素养, 为基础教育阶段提升创新教育质量和培育拔尖创新后备人才贡献力量, 已成为一项值得探讨的论题。

当前, 学界基于 STEAM 教育理念的职前师资培养策略的研究, 以该理念对师范生跨学科思维养成、教育技术能力提升等方面的作用为主, 只有少数研究者探索了师范生 STEAM 教育素养或 STEAM 教育能力本身的提升策略。其中, 高师院校师范生 STEAM 教育素养和能力的提升策略研究多是从理论层面出发。如有学者基于 Coaching Model 模式 (综合教练模式), 提出将专业课程教师、实践基地教师、同伴作为教练主体, 通过开展“基于项目探索的学习”和“基于视频的深度分析与反馈”等活动提升学前教育专业师范生

* 收稿日期: 2024-07-07 修回日期: 2024-10-14

基金项目: 安徽省教育厅高等学校科研计划重点项目 (2023AH051565); 滁州学院重点教研项目 (2022jyz055)

作者简介: 陈思曼 (1992—) 女, 河南范县人, 讲师, 硕士, 研究方向为高等教育基础理论、幼儿园课程与教学;

朱海雪 (1985—) 女, 山东昌乐人, 副教授, 博士, 研究方向为基础教育质量监测与评估。

STEAM 教育活动设计能力的策略^[5]。也有学者从学前教育领域 STEAM 师资缺口较大和 STEAM 师资培养质量不高的困境出发,提出确立学前 STEAM 师资标准、构建职前职后一体化课程体系、健全双向全实践师资培养模式和完善师资培养质量监控体系等学前 STEAM 师资培养策略^[6]。此外,有少数研究基于实践调查,提出提升师范生 STEAM 教育素养的策略。如有学者基于职前化学教师对 STEAM 教育的态度调查结果,提出培养职前化学教师对 STEAM 的兴趣、提升职前化学教师的能力知觉和树立正确的 STEAM 价值意识三种有助于提高职前化学教师 STEAM 素养的对策^[7]。

总体而言,关于高师院校师范生 STEAM 教育素养和能力的提升策略研究,大多是从“应然”角度提出模式化策略或全面性策略;而在少数基于调查提出对策的成果中,也缺少从师范生 STEAM 教育素养存在的“实然”问题出发提出针对性策略的研究。因此,本文在分析高师院校师范生(以下简称“师范生”)STEAM 教育素养存在的现实问题及其成因的基础上,提出相应改进策略,以期提升师范生 STEAM 教育素养提供参考。

一、师范生 STEAM 教育素养存在的问题

基于师范类专业“学生中心、产出导向、持续改进”的基本认证理念,高师院校应从师范生 STEAM 教育素养出发,分析其中存在的问题并找出原因,进而对 STEAM 人才培养的内容、形式和方法等有针对性地进行调整、改革和创新。目前学界关于 STEAM 教育素养尚未出现明确且通用的定义和结构说明,本文在相关研究的基础上,认为 STEAM 教育素养主要指具备整合科学、技术、工程、艺术和数学五门学科的内容,能够设计、组织、实施 STEAM 教育活动,并促进学习者创造创新、沟通交流、合作协作和形成批判性思维等多方面能力发展的综合素养。中国教育科学研究院 STEM 教育研究中心 2018 年颁布的《STEM 教师能力等级标准(试行)》提出,应从 STEM 教育价值理解、STEM 学科基础、STEM 跨学科理解与实践、STEM 课程开发与整合、STEM 教学实施与评价五方面着手提高 STEM 专业能力。有学者将 STEM 教育能力划分为学科基础、教育理解、跨学科能力和课程开发与实施四个维度^[8]。基于此,本文认为 STEAM 教育素养由 STEAM 教育学科基础、STEAM 教育理念理解、STEAM 课程开发与整合、STEAM 课程实施与评价四个“基础”构成。四个“基础”之间相互联系、相辅相成:前二者是理论前提和行动指南,支撑并决定教育者的 STEAM 教育行为;后二者是 STEAM 教育顺利开展的重要保障。本节以上述四个“基础”为切入点,结合相关研究成果和教育实践经验,分析师范生 STEAM 教育素养中存在的共性问题。

(一)STEAM 教育学科基础厚度不均

STEAM 教育是一种综合性的跨学科教育模式,需要将科学、技术、工程、艺术和数学等学科知识进行自然融合。积累丰富的多学科知识储备,如多学科基本概念、多学科常识性内容、多学科教学思想及教学方法,是开展 STEAM 跨学科活动的前提。研究发现,当前师范生群体存在多学科知识素养掌握不均衡的情况。一方面,高师院校不同类型师范生的学科教学知识水平存在差异,一项针对湖南省、河南省、湖北省和江西省师范生的研究指出,理工类师范生和文史类师范生的 TPACK(整合技术的学科教学知识)水平在七个知识维度上的均值都显著高于艺体类师范生,而理工类师范生和文史类师范生之间不存在显著差异^[9];另一方面,高师院校同类型师范生的多学科知识储备之间也存在差异,如一项以 1 099 名浙江省高师院校理科(综合科学、物理、数学、化学、生物、计算机科学与技术)师范生为例的研究发现,虽然这些师范生已基本掌握各学科基础知识与原理,但由于专业课程内容、设置等因素致使其学科概念理解存在短板^[10]。

(二)STEAM 教育理念理解深度不够

正确把握 STEAM 教育理念的内涵和价值是打破学科壁垒、超越学科边界,有机整合多学科知识,发挥 STEAM 教育“培养创新人才和复合型人才”独特教育价值的前提和基础。通过实践教学观察及与师范生的沟通交流发现,当前师范生对 STEAM 教育理念的理解还不够深入,主要体现在对 STEAM 教育的概念理解存在偏差、对 STEAM 教育跨学科要求的理解简单化和对 STEAM 教育的价值认知不全面三个方面。对

STEAM 教育概念理解存在偏差主要表现为将 ARTS(艺术)学科简单理解为美术和音乐,对理工科部分 STEM 四门学科所代表的含义理解不清楚,如在对一个由 3 169 位高师院校师范生组成的群体展开调查时发现,只知道 STEM 教育中一两个字母含义的师范生占 20.3%,完全不知道的师范生占 55.1%^[11]。对 STEAM 教育跨学科要求的理解简单化,主要表现为对跨学科要求的理解停留于表面而忽视其内在要求,将 STEAM 教育中的跨学科要求简单理解为五门学科均有所涉及即可,忽视了多学科间知识的内在联系。对 STEAM 教育的价值认知不全面,主要体现在部分师范生将 STEAM 教育的价值理解为创新能力培养,未能深刻认识到 STEAM 教育在批判性思维能力、沟通交流能力、合作协作能力和促进多门学科素养发展及进行正确价值观引导等多方面的教育价值。

(三)STEAM 课程开发跨学科融合度不高

STEAM 课程需要教育者运用综合化的跨学科思维,设计并组织打破学科边界的项目式跨学科融合活动,引导学习者参与跨学科活动,进行跨学科学习。通过分析师范生设计的 STEAM 教育活动发现,师范生设计的 STEAM 活动存在“跨学科浅表化”和“虚假跨学科”等跨学科融合度不高的现象。当前师范生设计的 STEAM 活动主要停留在以某一学科为本位,整合相关学科知识、概念和方法进行跨学科教学的水平,或虽然有多学科参与,但仅是简单呈现了多学科内容,未能基于多学科知识储备、运用跨学科教学策略对多学科内容进行合理的跨学科整合。以上情况的出现与师范生对跨学科及跨学科教学设计的相关知识了解不足,尚不具备跨学科教学设计能力^[12]密切相关。

(四)STEAM 课程实施与评价效度不足

在理解跨学科知识的基础上,整合多学科课程知识和相关资源(教学资源、社会资源、区域资源和信息科技资源等),引导学习者利用多学科知识解决问题是发挥 STEAM 教育效果的关键。通过分析师范生组织的 STEAM 活动发现,师范生组织的 STEAM 活动存在实施效果和评价效果不理想的情况。主要表现在创设情境时过多考虑学科和活动需求,忽视学习者的真实兴趣和需要,未能充分激发学习者的探究热情;过于关注动手操作内容的设计,忽视思维发展方面的引导,未能有效促进学习者创新思维等能力的提升;对学习者的表现缺少创新创造能力和批判思维能力等方面的具有启发性的评价。以上问题的出现与师范生进行跨学科教育教学实践的机会较少,跨学科融合教学能力不强^[13-14]密切相关。

二、师范生 STEAM 教育素养存在问题的原因

面对学校(幼儿园)对 STEAM 师资的需求,高师院校师范专业应审视教师教育课程中存在的不足并持续改进,以提升师范生 STEAM 教育素养。教育部等八部门于 2022 年 4 月印发的《新时代基础教育强师计划》明确指出要“改革师范院校课程教学内容,改进教学方法手段,强化教育实践环节,提高师范生培养质量”。因此,本节从课程设置、教学内容、教学方法和教育实践四个方面,分析导致师范生 STEAM 教育素养存在问题的原因,为高师院校教师教育课程的改进提供参考。

(一)专业课程体系限制了 STEAM 学科基础的深化

师范生需要建构横跨多学科的知识框架,深刻理解不同学科的特点和思维模式,建立跨学科教学知识观,并形成具有实践指向性的整合知识和设计能力,从而设计、组织以跨学科为主要特征的 STEAM 教育活动。高师院校师范专业的学科结构多采用专业教育与教师教育类课程相结合的学科分立培养模式,近年来虽有一些师范类专业初步探索院系之间协同培养复合型教师,但仍然是以文科与理科为发展基础,缺少以工程、技术等项目驱动的 STEAM 集成课程以及其他交叉学科课程^[15]。STEAM 教育课程和综合教育课程的缺失,导致学科师范生无法在教师教育课程中获取多学科教学知识和跨学科教学知识;全科师范生则只能从相关专业课程中,积累零散的 STEAM 多学科教学知识和跨学科教学知识。以全科培养的学前师范生为例,其科学、技术、工程和数学教育知识的积累几乎全部依靠科学领域教育类课程,并且工程和技术的相关教学知识只能从“科学探究”教育的科学制作类活动课程中习得;艺术(Arts)学科的知识则需从其他相关专业

课程中零散地获取,如从社会领域和语言领域课程中获取与社会研究(Social Research)和语言(Language)相关的知识,从艺术领域相关课程中学习音乐(Music)、美学(Aesthetics),从儿童舞蹈和儿童剧表演类课程中获取形体(Physical)和表演(Performing)的相关教学知识。现有的分科教学模式,更是忽视了学科间的关联性与综合性,阻碍了各学科知识的自然融通,不利于师范生整合知识的形成、掌握和综合运用。旨在培养全科型教师的学前教育专业和小学教育专业的课程,仍以传统的分科教学模式为主;而旨在培养学科教师的师范专业课程,更是以分类学科为基础展开教学。即便是与 STEAM 教育的理念和目标最为接近、旨在培养高级复合型专业人才的科学教育专业,也是以学科分类为主的形式进行课程设置。在分科教学模式下,师范生所形成的学科教学知识容易形成壁垒,很难进行跨学科教学知识的理解与融合。

(二)传统教学内容局限了对 STEAM 教育理念的理解

深入理解 STEAM 教育的内涵、过程、方法和价值,是有效开发与实施 STEAM 课程的前提和基础。当前高师院校教师教育课程因课程设置和教学内容前沿性不足等原因,存在 STEAM 教育和综合教育等跨学科教学内容缺失的情况。有研究者以随机选取的六所高师院校为例,指出其教师教育课程均存在课程内容陈旧保守,新时代新知识新技能未能普遍渗透师范生课堂的现象^{[16]33}。STEAM 教育内容的缺失,致使师范生缺少系统学习 STEAM 教育的机会,无法在系统学习 STEAM 教育的概念与价值、来源与发展历程、各国政策与支持、STEAM 教育模式与实践案例等内容的基础上,深入理解 STEAM 教育理念。相关综合教育课程的缺失,导致教师教育中缺少跨学科教学的价值、方法和实施过程等内容,影响师范生对 STEAM 教育跨学科特点、实施过程和教育价值的理解以及 STEAM 课程设计知识的掌握,不利于师范生对 STEAM 教育活动开发与整合能力的提升。

(三)常规教学方法束缚了 STEAM 课程开发的融合

教师教育者的授课方式,不仅影响着师范生教学知识的学习深度和掌握程度,还会潜移默化地影响师范生组织教学活动的方式方法。有研究发现,在现今教师教育课堂中,教师教育者主导的单向度、直线型知识输出的讲授模式仍占主流,类似灌输式的讲授教学法没有考虑到师范生接受、理解知识的情况,常常只顾及教师课堂教学是否完成,忽视了师范生的课堂参与^{[16]33}。教师教育课程中陈旧、单一的教学方式,容易形成照本宣科、缺乏深度的教学氛围,不利于师范生深入理解 STEAM 教育的跨学科特性和跨学科方法。同时也会导致师范生在组织 STEAM 教育活动时,沿用教师教育者的教学方法和课程组织形式,使自身使用的教学方法局限于讲解演示、讨论评议等常规教学方法,难以在遵循课程组织逻辑的基础上,将多门学科知识进行跨学科整合与迁移,进而设计出突破学科壁垒且能够促进学习者多方面发展的 STEAM 教育活动。此外,传统的教学方式限制了教育者对学习者的关注,师范生长期在以传统教学方式为主的课堂中学习,容易忽视学习者的真实兴趣和发展需求。因此,师范生做教学设计时难以找到能够融合多门学科知识且能真正激发学习者学习热情的切入点,进而导致所设计的 STEAM 教育活动的融合度受限。

(四)传统实践模式制约了 STEAM 课程实施的效果

实践性知识是组织实施教育教学活动的必备知识,在师范生实施 STEAM 活动时起着重要的支撑作用。根据实践性知识的定义,可将教育者的实践性知识分为信念型实践性知识、技能型实践性知识和智慧型实践性知识,三种实践性知识的生成均离不开教育实践练习。师范生的实践性知识需在真实的教学情境中不断探究、反思、总结,进而得以提升,但部分高师院校存在重理论、轻实践及理论教学与实践教学相分离的情况。教师教育课堂采用纯理论教学或“理论学习+校内实践”的模式,师范生在课堂中没有实践练习的机会或只有部分师范生有机会在教室进行模拟教学。校外实践中,存在实践基地(中小学校、幼儿园)向高师院校开放资源的程度不高,指导教师实践教学形式化及师范生实践教学地位边缘化等高师院校与校外实践基地合作不深入的情况。以 Y 大学为例,该校虽为有七十余年建校历史、拥有八个普通类师范专业的省属综合类大学,但其教学实践能力培养模式仍以“教学—实习”的简单模式为主。师范生大多是“到了时间就去实习”,实习过程中指导教师不监督师范生的教学水平是否提高,只关注师范生在实习基地是否安全,与师范生

之间交流甚少^[17]。理论与实践相融合的教学模式的缺失及师范生校外实践学习中教学地位的边缘化等现状,导致师范生的实践处于脱离真实的学习者和教学场所,或虽身处真实的教育情境却没有深入实践机会的状态,不利于师范生实践性知识的生成与发展。同时,现有高师院校教师教育类课程和实习实践课程多是以教师主导的单一维度的终结性评价为主,缺少师范生自评、组内互评和组间互评等多元评价的参与。教师教育者对师范生课程学习的评价形式及评价标准,不仅影响师范生的学习效果,也影响着师范生对学习(学生、幼儿)活动过程和结果的评价。师范生在学习时缺少对 STEAM 活动和学习者发展状况进行评价的经验,将严重影响师范生 STEAM 活动评价能力的形成和发展。

三、师范生 STEAM 教育素养提升策略

高师院校师范专业应结合师范生专业发展需要、用人单位需求及社会发展需要等现实情况,判断现有课程与教学是否合理,并结合自身情况进行相应调整。高师院校在课程设置、教学内容、教学方法和教育实践四个方面的不足,是师范生 STEAM 教育素养存在问题的主要原因。因而从课程体系、STEAM 教育主题学习、教学方法和校企合作实践四个方面提出建议供高师院校师范专业参考,以提升师范生的 STEAM 教育素养。

(一)革新课程体系,夯实 STEAM 学科基础

课程体系是培养目标能否顺利达成的关键,师范生专业素养的发展与师范专业人才培养体系中的课程设置密切相关。为夯实师范生 STEAM 学科基础,提升师范生 STEAM 教育素养,各高师院校应基于自身课程体系现状,从课程设置和教学模式两个方面对师范专业课程体系进行相应调整。

1. 增加 STEAM 教育课程

教师教育课程是师范专业人才培养的核心,是教师教育质量保障体系的重要组成部分,影响着教师教育质量的走向。STEAM 教育课程是夯实师范生 STEAM 学科基础、提升师范生 STEAM 教育素养的基石,可从 STEAM 活动设计与指导课程和相关通识类课程两个方面构建 STEAM 教育课程。一方面,师范专业的人才培养方案应与时俱进,可根据本校本专业的课程设置和师范生实际发展情况,增加 STEAM 活动设计与指导课程。若本校可承担 STEAM 活动设计与指导课程的师资力量不足,可借助 STEAM 教育公司的力量,采购 STEAM 课程并指派教师去公司参加培训,最终由接受过培训的学校教师或公司派出的专业师资承担授课。另一方面,为弥补师范生背景知识和原有课程体系中相关基础课程的不足,可开设相关通识类课程作为专业选修课,引导师范生根据自身知识背景和专业课程开设情况进行选修,以充实师范生 STEAM 各学科的学科教学知识。同时,师范专业教师可与理工科、艺术专业的教师合作,共同开设全校公选课以吸收不同专业师范生并组建跨学科学习小组,激发多学科知识背景下师范生之间的思维碰撞。

2. 打破分科教学模式

课程是培养专业人才的载体,是高校实现专业人才培养目标的基本保证,而课程建设及其实施过程是决定高等教育教学质量的关键。师范生教学知识、教学技能和教学思维模式的养成,很大程度上受到高师院校教师教育课程的影响。为促进师范生多学科教学知识和能力的发展,引导师范生形成跨学科知识、跨学科思维和跨学科技能,高师院校师范专业应打破现有的分科教学模式。教育部、财政部、国家发展改革委 2018 年印发的《关于高等学校加快“双一流”建设的指导意见》中也明确强调要“制定跨学科人才培养方案”“探索跨院系、跨学科、跨专业交叉培养创新创业人才机制”。培养全科师范生的师范专业,应打破学科壁垒,实现不同学科课程的融合教学;应组建教师学习共同体,让教师定期共同备课,从内容上做到课程之间教学内容的融合。培养学科教师的师范专业,可根据自身专业特征并结合 STEAM 教育素养培养需求,开设相关跨学科教育课程等综合教育课程,帮助师范生在掌握相关学科教学知识和教学技能的同时,形成综合化的逻辑思维和跨学科教学的思维方式。同时,师范专业可引导师范生将 STEAM 教育理念融入“互联网+”大学生创新创业大赛等第二课堂,并将五门学科之间的融合水平作为评价课堂质量的主要依据,以加深师范生对 STEAM 教育的理解,提升师范生进行跨学科融合的能力并将此能力运用于 STEAM 实践教学。

(二)组织主题学习,深入理解 STEAM 教育理念

基于“实践取向”的课程理念,师范教育既要重视实践类课程的实际功用,也要重视理论教学在提高师范生解决实践问题的能力中所发挥的支撑作用。教师教育课程中的理论知识教学,既要能够充实师范生的 STEAM 理论素养,也要促进其 STEAM 实践能力的提升。围绕 STEAM 教育核心理念和 STEAM 教育课程模式,组织师范生进行 STEAM 教育主题学习,有助于丰富师范生的 STEAM 理论素养,为师范生 STEAM 实践能力的发展夯实基础。

1. 准确理解 STEAM 教育核心理念

STEAM 教育是一种综合性的跨学科教育模式,旨在让学习者在真实的问题情境中,通过综合运用 STEAM 知识与技能,尝试解决一些有意义的、实际的复杂问题,最终获得有益的经验,实现全面发展。STEAM 教育不是五门学科的简单叠加,也不是在 STEM 教育基础上与艺术(Arts)的简单拼接,而是设计可以引导学习者进行五门学科知识、技能自然融合的问题或任务,在解决问题、完成任务的过程中开展跨学科综合活动,在综合学习和运用五门学科知识的过程中,发展学习者的 4C 能力——批判性思维能力(Critical Thinking)、沟通交流能力(Communication)、合作协作能力(Collaboration)和创造创新能力(Creativity),并进行正确价值观引导的教育。在 STEAM 活动中,科学、技术、工程和数学都是偏理性思维的学科,其中科学指自然科学,主要是观察自然现象、解释自然现象,揭示自然界的客观规律;工程是利用自然、改造自然的过程和目的,技术是为之服务的方法和手段;数学是解决 STEAM 活动中相关问题的思维基础和工具。艺术指广泛的人文艺术科目,包括“社会研究”“语言”“形体”“音乐”“美学”和“表演”等,主要为 STEAM 教育活动带来设计灵感,使整个活动过程更具有人文气息,并在学习过程中对学习者进行正确的价值观引导。如果把 STEAM 教育想象成一个进行创新创造活动的人,那么科学是肌肉骨骼系统,工程是大脑,技术是手,数学是心脏和血液,艺术则代表着人的精神和文化层面。

2. 深入理解 STEAM 教育课程模式

STEAM 教育课程模式既是 STEAM 教育理念的重要内容,也是开展 STEAM 综合教育活动的基础。比较有代表性的 STEAM 课程模式主要有基于项目学习的 STEAM 活动、以“课程—概念—创作—建构—延缓”为活动闭环的 5C 课程模式和包括“参与/引入(Engage)”“探究(Explore)”“解释(Explain)”“迁移/扩展(Elaborate)”和“评价(Evaluate)”五个环节的 5E 课程模式。5E 课程模式易于完成知识体系的情景化与社会化的优势,使它与各学段的 STEAM 教育活动均十分契合。5E 课程模式通过“创设情境、提出问题、激发兴趣”“收集资料、交流讨论、团队合作、解决问题”“分析、归纳、总结和提升,理解科学概念,掌握相关学科的知识与技能”“创设新情境、提出新问题,促进学习者的知识迁移和能力提升”四个步骤,逐步完成 STEAM 教育活动,并将评价环节贯穿于活动始终,共同促进学习者发展。将 5E 课程模式中的“迁移/扩展(Elaborate)”调整为“工程/设计(Engineer)”和“深化(Enrich)”两个环节,就演变出更适合偏向“工程设计”类 STEAM 项目活动的 6E 课程模式。工程(设计)环节中,教师为学习者提供完成真实工程设计任务的条件,组织学习者合作完成工程设计任务;深化环节中,教师引导学习者将所学知识应用到新的真实的工程设计任务中,加深学习者对所学知识的理解。为提升师范教育的示范性,应结合 STEAM 教育活动优秀案例,对相关 STEAM 课程模式进行重点阐述,在丰富师范生 STEAM 教育理念知识的同时,提升其 STEAM 教育活动的设计能力。

(三)创新教学方法,加强 STEAM 课程融合

教师教育者在教师教育课程中选用的教学方法,对师范生未来教学活动中教学方法的选择有着直接且深远的影响。作为综合课程的 STEAM 教育活动,与分科教学模式下的课程有着本质的区别,教师教育者应为师范生创造亲身体验 STEAM 教育活动的机会,加深师范生对 STEAM 教育活动过程的理解和对 STEAM 教育价值的体验。在此基础上,提升师范生灵活运用 STEAM 课程模式的能力,帮助师范生设计出既能体现学科之间自然融合,又能够促进学习者发展的 STEAM 课程。

1. 亲身体验 STEAM 教育活动

为师范生在教师教育课程中感受 STEAM 教育课程的过程,体验 STEAM 教育课程的价值,教师教育者应尝试运用新的教学方法。PBL(Project-Based Learning)作为一种基于真实情境,以学习者为中心、以解决问题为导向,包括“设置情境并引入问题”“知识建构与分解问题”“头脑风暴与任务执行”“交流与反思”四个步骤的项目式教学法,在解决现实问题的过程中,可以帮助学习者提前适应未来的社会工作。STEAM 教育与 PBL 教学法在目的、过程以及能力培养上存在共性,但二者侧重培养的能力有所不同。STEAM 教育更加侧重跨学科解决问题、合作沟通、创造性思维等能力的发展,PBL 教学法更加侧重在解决现实问题的过程中,帮助学习者适应未来的社会工作。为强化师范生以学习者为中心的教育理念,发展师范生跨学科教学能力,提升其完成综合课程教学任务的工作能力,有学者提出 PBL 式 STEAM 教育模式。在教师教育课程中,教师教育者通过运用 PBL 式 STEAM 教学方法,为师范生提供亲身体验并合作完成 STEAM 教育活动的条件,促进师范生跨学科能力、跨学科思维、合作意识和跨学科设计等多方面能力的发展,为师范生灵活运用 STEAM 课程模式设计 STEAM 活动做好前期准备。教师教育者需要在课前根据课程内容确定 STEAM 主题,设计需要综合多学科知识方能解决的真实问题,结合师范生已有经验,发布“事实性、推理性、应用性、评价性和创造性”等不同层次的项目任务供师范生选择;继而在课堂上为师范生提供能够融入真实问题情境的材料、空间、时间和相应的支持与引导,为师范生在亲身体验分工合作完成项目任务的过程中,提供深度学习多学科教学知识和跨学科教学知识的机会;课后再将五门学科之间的融合水平作为活动评价和反思的主要依据。

2. 灵活运用 STEAM 课程模式

灵活运用 STEAM 课程模式是设计适宜学习者发展的 STEAM 综合教育活动的关键。因不同阶段学习者身心发展特点、学习方式和发展需要的不同,在借助 STEAM 课程模式开展 STEAM 活动时,需从学习者、学科和教师三个角度协同考量,找到课程开发与整合的立足点,进而设计出适合不同年龄段、不同学习者的 STEAM 教育活动。STEAM 活动设计者应深入学习者的实际生活,以“学习者自己看的视角(Learner's Perspectives)”而非“站在学习者的角度看(Learners' Perspectives)”为基点,深入了解学习者的真实看法、想法和感情。同时,将此视角与“成人视角”“学科视角”恰当融合,在学习者感兴趣的问题中预先选择能够引发学习者探究热情、有助于促进学习者创新能力和问题解决能力发展的科学问题作为设计 STEAM 方案的切入点,在此基础上结合学习者年龄阶段和教学目标,选择恰当的教学策略。在选择教学策略时,STEAM 活动设计者应综合考虑学习者学段和 STEAM 课程类型:学前教育 and 小学教育阶段从验证型、探究型和制造型三种教学策略中进行选择;中学教育阶段可以根据需要从四种策略中任意选择,探究型课程在验证型策略和探究型策略中选择,工程技术领域课程则从制造型策略和创造型策略中加以选择。

(四)推进校企合作,提高 STEAM 课程实效

推进高师院校与学校(幼儿园)的深度合作,为师范生提供综合运用本体性知识(如学科知识)和条件性知识(如教育学、心理学知识)的实践教学机会,是促进师范生逐步生成实践性知识的重要途径。真实的 STEAM 教育情境和优质的 STEAM 实践教学指导与评价,有助于丰富师范生的 STEAM 实践教学经验和实践教学知识,提高师范生的 STEAM 课程实施与评价能力。为促进师范生 STEAM 教学实施和评价能力的发展,本节从构建融合实践模式和优化活动评价方式两个方面提出相关建议。

1. 构建融合实践模式

提供真实的未来教学工作环境,带领师范生进行教育实践学习,是教师教育课程应有的特色化教学方式。为提高学校(幼儿园)对高师院校的资源开放程度,师范专业应推进与学校(幼儿园)合作的广度和深度,构建“线上+线下”相融合的实践模式。师范生可根据专业需要,灵活融合线上和线下两种形式展开实践。线上实践时可在高师院校智慧教室内利用远程视频功能,了解学习者在校(在园)实际情况,并与学习者展开实时互动;线下实践时可与学习者进行更加深入的互动交流,组织并实施跨学科融合的 STEAM 活动。为避免出现因缺少促进创造力(艺术与科学、技术、工程和数学几门学科的共同基础)发展的成分而导致艺术和

其他四门学科难以深度融合的情况,在制定基于学校(幼儿园)实践的 STEAM 教育计划或方案时,师范生应在理解多学科知识的基础上,从学习者生活中感兴趣的科学现象和科技产品入手,创设探究其背后科学原理的“真情境”,引导学习者在综合运用多学科知识揭秘科学真相的过程中开展深度学习,建构优质的跨学科知识结构和跨学科思维;利用工程和技术为学习者提供程序设计思路和技术支持;将数学作为测量、记录 and 解决问题的手段;利用艺术特有的设计性思维打通与其他学科联结的脉络,帮助学习者借助直觉、识别、想象与创造等能力,不断进行功能性反思,从而获得分析思维、审辨式思维与创造性思维的发展^[18]。在开展 STEAM 教育活动时,师范生应为学习者创造出能够不断“探索—呈现”的时间和空间,促进多门学科深度融合的同时,引导学习者在不断“思考—尝试”、动手动脑解决问题的过程中,运用创新思维进行创新设计和体验探究,促进学习者创新意识、创新能力和批判性思维等方面的发展。通过学习者之间、教师与学习者之间的交流与合作,促进学习者交流沟通能力及合作能力的发展。

2. 优化活动评价方式

基于 STEAM 教育跨学科性、整合性、情境性、探究性、协作性和艺术性的特点,以及 STEAM 教育的独特价值和师范生的双重身份,教师教育者应将诊断评价、过程评价和结果评价结合起来,采用师范生自评、师范生互评、双导师点评等多元评价方式^[19],在立体、全面地评价师范生 STEAM 教育学习效果的同时,为师范生积累 STEAM 活动评价的经验。师范生既要“以学习者”的身份对自己、组内同学和其他小组成员在 STEAM 课程中的表现进行评价,也要以“教师”身份对学习者在活动中的行为表现进行评价。STEAM 教育强调真实情境、跨学科融合和同伴协作,师范生以“学习者”身份对自身和其他师范生进行评价时,应和指导教师一样,关注师范生在 STEAM 知识和技能、4C 能力、创新性成果(STEAM 教育活动)的开发、STEAM 教育活动中的支持引导、开展 STEAM 教育活动的信心等方面的发展。其中,对创新性成果进行评价时,可借鉴 CIPP 评价模式,将 STEAM 课程评价分为课程开发(背景)、课程设计(输入)、课程实施(过程)和课程效果(成果)四个部分,分别对师生(师幼)特征、学校(园所)和院系环境支持,课程内容、资源和保障,学习者参与度和教师支持引导,影响、成效、可持续性和可推广性四个方面进行评价。师范生以“教师”身份对学习者在(学生、幼儿)在 STEAM 教育活动中的表现进行评价时,应更加关注探究过程,不仅关注学习者 4C 能力、跨学科知识和跨学科思维的养成,也要关注设计(画图)、记录表征、工具选择和使用、计划执行、团队协作、审美情趣和价值观等多方面的发展。以名为“走马观花”的 STEAM 项目活动为例,为全面评价该活动中学习者各方面能力的发展状况,指导教师小组可带领师范生设计关于“走马灯”的前置性评价工具和表现性评价工具。在活动开展之前,学习者可通过前置性评价工具,了解设计“走马灯”需要完成的任务及评价标准,为后续活动的顺利开展做准备。活动之后,师范生可运用前置性评价工具对学习者的活动成果展开评价,同时运用表现性评价工具对学习者在活动不同阶段、不同方面的发展进行评价,如通过设计稿和活动过程中的表现,了解学习者的思维过程及在材料选择、工程制作、团队协作、艺术表现等方面的发展情况。

参考文献:

- [1] 秦琳.项目式学习:拔尖创新后备人才培养的新思路[J].黔南民族师范学院学报,2024,44(02):85-90.
- [2] LAND M H. Full STEAM ahead : the benefits of integrating the arts into STEM[J]. Procedia computer science, 2013,20:547-552.
- [3] 滕洁梅.面向小学低年级学生创新素养培养的 STEAM 教学模式构建与应用研究[D].桂林:广西师范大学,2023:2.
- [4] 魏静.基于 STEAM 的中学人工智能课程项目式教学设计与实践研究[D].西安:陕西师范大学,2021:1.
- [5] 彭杜宏.培养职前幼儿园教师 STEAM 教育活动设计能力的综合教练模式[J].幼儿教育(教育科学),2019(11):27-30.
- [6] 戈马军.职前职后矛盾体下的学前 STEAM 教育师资培养:困境与突围[J].陕西学前师范学院学报,2020,36(05):88-95.
- [7] 李茹梦.职前化学教师 STEAM 态度调查研究[D].金华:浙江师范大学,2019:56-60.

- [8] 王煜,王莹,王乙晴,等.地方院校数学师范生 STEM 教育能力的现状调查及影响因素分析:以青海省为例[J].数学教育学报,2023,32(04):90-95.
- [9] 赵倩倩.教育社会学视阈下师范生整合技术的学科教学知识(TPACK)现状与提升策略研究[D].长沙:湖南师范大学,2020:32.
- [10] 黄晓,骆康康,包程程.理科师范生 STEM 素养发展的实证研究[J].教师教育研究,2020,32(02):32-38.
- [11] 刘丽丹,刘福利.师范生 STEM 教育能力现状调查与分析[J].吉林省教育学院学报,2022,38(11):41-46.
- [12] 张小蝶.生物专业师范生跨学科教学设计能力培养模式研究[D].上海:上海师范大学,2022:26.
- [13] 张玲玲.职前地理教师胜任力现状调查与提升策略研究:以华中师范大学为例[D].武汉:华中师范大学,2022:56.
- [14] 张瑜.物理师范生信息技术与学科教学融合能力的现状调查研究[D].长沙:湖南师范大学,2020:61.
- [15] 陈晓清,苏育才.师范院校 STEM 教师职前培养路径与策略[J].成都师范学院学报,2022,38(03):45-51.
- [16] 刘倩.“学生中心”理念指导下的教师教育课程改革研究:基于师范类专业认证的视角[D].漳州:闽南师范大学,2021.
- [17] 牛晓会.师范生教学实践能力现状与提升对策研究:以 Y 大学师范生为例[D].锦州:渤海大学,2023:41.
- [18] 李义茹,彭媛媛.STEM 课程的发展历程、价值取向与本土化建设[J].现代教育技术,2019,29(09):115-120.
- [19] 何为,杨达.高职院校早期教育专业双主体协同育人的问题和对策:基于对 S 校的调查[J].成都师范学院学报,2023(10):35-45.

Exploring Strategies for Enhancing STEAM Education Literacy of Teacher Education Students of Normal Universities

CHEN Siman, ZHU Haixue

(School of Educational Science, Chuzhou University, Chuzhou, Anhui 239000, China)

Abstract: In order to improve the quality of STEAM education in basic education, this paper examines the composition of STEAM education literacy of teacher education students of normal universities. It summarizes the existing problems in four areas of STEAM education literacy of teacher education students of normal universities: subject basis, understanding of educational concepts, curriculum development, and curriculum implementation. An analysis of the current situation of STEAM education in teacher training programs in normal universities reveals that problems in teacher education students' STEAM education literacy are related to various factors. The teacher education curriculum system in normal universities limits the deepening of students' STEAM discipline foundation. Traditional teaching content restricts students' understanding of STEAM educational concepts. Conventional teaching methods hinder the integration of STEAM curriculum development. Traditional practice models constrain the effectiveness of STEAM curriculum implementation. Based on these findings, this paper proposes approaches to improve the quality of STEAM education for teacher education students of normal universities, aiming to provide references for enhancing their STEAM education literacy.

Key words: STEAM education; education literacy; teacher education students; PBL teaching method; curriculum model; teacher education; normal university

(责任编辑:赵 华 校对:王有春)