教育研讨
2025 年 10 月第 7 卷第 10 期

STEAM 理念下师范生科学素养的提升路径及创新实践

许雪儿　杨钿蕙　张宇媚　陈雨锶　何倩文

肇庆学院教育科学学院，肇庆

摘　要 | 本研究以STEAM教育理念为指导，以肇庆学院小学教育专业师范生为研究对象，通过问卷与访谈相结合的方法，系统探究其科学素养现状与提升路径。结果显示，当前培养模式存在三大核心问题：跨学科整合能力不足（87.5%的受访者缺乏多学科实践经历）、实践创新能力薄弱（仅28%具有项目式学习经验）、课程设置零散化，需通过项目式学习等创新实践强化知识融合与应用。研究体现的创新性体现在三方面：一是聚焦高校师范生群体，弥补研究对象层面的空白；二是采用定量与质性混合结合的方法增强结果客观性；三是以STEAM为视角突破学科壁垒，提出可操作的提升路径。该研究成果可为优化师范生培养体系、提升未来教师科学素养提供理论与实践支持。

关键词 | STEAM理念；师范生；科学素养

1　引言

在科技革命背景下，科学素养已成为教育改革的核心指向。师范生作为未来教育的实施者，其科学素养水平直接关系到青少年的科学思维与创新能力培养。近年来，STEAM教育凭借其跨学科融合与实践性的特点，为师范生科学素养培养提供了新的路径。然而，我国基础教育领域长期存在科学教育师资短缺、教师科学素养薄弱的问题[1]，传统师范教育模式中存在的学科壁垒森严、理论与实践脱节等弊端，更导致师范生跨学科整合能力与创新应用能力明显不足。在此背景下，探索STEAM理念与师范生科学素养培养的深度融合路径[2]，具有重要的理论价值与现实紧迫性。

联合国教科文组织（UNESCO）在《2030教育行动框架》中强调，科学素养是应对未来社会复杂挑战的基础能力。我国《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》也明确提出加强教师科学素养培养的目标。当前，师范生群体的科学素养培养因课程体系僵化、实践环节薄弱等问题面临严峻挑战[3]。STEAM教育通过跨学科整合与项目化学习，能够有效弥补传统教育的不足，

基金项目：肇庆学院2024年大学生创新创业训练计划项目“STEAM理念下师范生科学素养的提升路径及创新实践”（项目编号：X202410580097）。
通讯作者：何倩文，肇庆学院教育科学学院讲师，博士，研究方向：STEM教育、科学教育、教师专业发展。
文章引用：许雪儿，杨钿蕙，张宇媚，等．STEAM理念下师范生科学素养的提升路径及创新实践［J］．教育研讨，2025，7（10）：1132–1138.
https://doi.org/10.35534/es.0710212

但其在师范生培养中的应用仍处于探索阶段。

当前国内外关于STEAM教育的理论与实践探索已取得一定进展。国外研究着重探讨了STEAM教育在培养创新思维与跨学科能力方面的独特价值，如亚克门（Yakman）提出的STEAM金字塔框架及其“玩中学”实践模式[4]。国内研究则主要集中于STEAM教育在中小学阶段的实践应用，但对师范生的关注明显不足。基于米勒提出的科学素养三维度模型（知识、方法与精神）[5]，现有研究仍存在一定局限：研究对象缺乏针对高校师范生的专门化研究；研究方法缺乏混合研究方法的交叉验证；实践策略尚未形成系统化、可操作的培养路径。

因此，本研究立足师范生科学素养的培养需求，通过对肇庆学院小学教育专业师范生的科学素养现状进行问卷调查和访谈研究，旨在探索STEAM理念下的提升路径与实践策略，进而为构建中国特色的师范生科学素养培养体系提供重要启示。

2　问卷和访谈设计

2.1　问卷设计说明

本研究以“STEAM理念下师范生科学素养的提升路径及创新实践”为核心目标，结合国内学者对科学素养维度划分的主要观点（包括科学知识、科学方法、科学精神三个维度）及美国学者米勒对于科学素养的定义（对科学知识的理解能力、对科学研究的一般过程和方法的认识能力、对科学技术与社会关系的认识能力共三个维度）[6]，基于STEAM教育跨学科整合的特性，设计问卷以量化师范生科学素养现状及STEAM教育在师范生科学素养培养中的应用相关问题。

本研究问卷围绕“师范生科学素养现状”“STEAM理念在师范生培养中的应用情况”两个维度展开设计，旨在通过定量数据揭示师范生科学素养的现状及需求。问卷综合采用单选题、多选题、开放题等多种题型，合计35个题项。

问卷主要分为四部分：第一部分主要收集调查对象的性别、年级等基本信息，为后续差异性分析提供依据；第二部分调查师范生科学素养现状，主要分接触途径、科学素养水平评估、存在的问题三个方面进行调查，通过多选题分析师范生科学素养相关知识来源的多样性，并结合米勒模型采用李克特量表量化其素养水平；第三部分调查STEAM理念在师范生培养中的应用情况，分理念认知程度和应用存在问题两个模块设计，通过李克特量表评估师范生对STEAM教育理论的掌握程度，并采用多选题探究STEAM理念在师范生实际应用中面临的挑战；第四部分是访谈意愿收集，为本研究开展访谈调查提供人选信息。

本研究以肇庆学院小学教育专业师范生为研究对象，通过线上和线下双途径结合发放问卷。此次问卷调查共发布216份问卷悉数回收；通过对作答时间、问卷检测题等多角度综合评估，剔除其中的无效问卷后，最终获取有效问卷211份，有效回收率达97.69%。问卷数据使用IBM SPSS 26.0等数据分析软件进行分析。

2.2　访谈设计说明

为了弥补问卷量化数据的不足，以及改善目前国内外STEAM理念及师范生科学素养相关研究在方法上的不足（现有研究多为理论思辨类研究，或是纯定量研究），本研究还设计半结构化访谈提纲，聚焦师范生STEAM教育素养及科学素养的实践体验与深层的需求，将质性与定量研究相结合，对拟定研究内容进行补充[7]。为了更好地基于STEAM视角探究师范生科学素养的提升创新实践路径，访谈对象分为以下两类。

2.2.1　拥有 STEAM 教育经历的小学教育师范生

基于对师范生STEAM素养的现有研究成果，该部分访谈提纲将要探究的问题分为对师范生STEAM理念认知层面的探究、师范生在实践过程中的反思、对现有STEAM教育的改进建议三个部分，从多角度对师范生STEAM教育素养培养进行挖掘，为师范生科学素养提升路径及创新实践的构建提供新的思路。

2.2.2　拥有科学素养创新实践经历的小学教育师范生

该部分访谈提纲从能力的转化（将STEAM跨学科能力转化为科学素养创新实践能力）、课程的设计（在科学素养的课程设计中融入STEAM理念）、支持与需求（创新实践时所需要的科学素养支持及提升素养的需求）三个方面进行设计，深度挖掘个体经验。

该访谈提纲采用“认知—实践—反思”的框架，每部分设计9～10题，并根据访谈时所遇到的问题对其进行动态调整，使其更好地获取本研究所需质性研究数据。通过问卷最后一题的访谈意愿筛查及其在问卷中的相关答题情况，结合本研究所需，选取访谈人数共16人，两类对象各8人。其中选取的拥有STEAM教育经历的访谈对象，为仅在课程学习中有过作为学生参与STEAM课程体验，或是作为一名授课者将STEAM融入课程设计、进行过相关课程教学经历；选取拥有科学素养创新实践经历的小学教育师范生则是在有STEAM经历后，尝试将其转化为科学素养，或是为了培养学生科学素养有过将STEAM理念融入课程设计的经历。访谈过程全程录音，录音转文字后，采用NVivo 12.0软件对访谈内容进行编码分析并提炼主题词，与问卷的分析结果形成三角验证，在全面呈现师范生科学素养现状的同时，能够深入挖掘个体在实践中的真实困境，为提升路径的提出提供多维度的扎实数据基础。

https://doi.org/10.35534/es.0710212

3 调查数据与现状成因分析

3.1 问卷基本信息描述性统计分析

调查对象个人信息统计如表1所示。

表 1 调查对象个人信息统计

Table 1 Statistics of personal information of survey respondents

类型	选项	频率	百分比
性别	男	61	28.9%
	女	150	71.1%

3.2 关键维度百分比分析

为直观呈现师范生科学素养现状及对STEAM理念应用的相关认知，下面从课外科学素养提升方式、科学素养评价方法、STEAM教育核心能力需求三个核心维度，通过百分比数据剖析当前特征。

3.2.1 课外科学素养提升方式

如表2所示，师范生对“科学素养培养需实践导向”的认知（如82.87%认可科学实验的作用、85.9%支持实践操作评价）与对“STEAM教育实践属性”的认知（如90.28%认为跨学科思维重要、86.11%重视实验设计能力）存在潜在契合性。这表明师范生更倾向于通过“动手实践”和“间接信息获取”提升科学素养，但缺乏与专业科研人员的直接互动，可能导致其对科学前沿动态、科研思维的认知不足。

表 2 课外科学素养提升方式统计

Table 2 Statistics on methods for enhancing extracurricular scientific literacy

选项	比例
参加科学实验	82.87%
阅读科学文献	60.65%
参与科学讨论	66.67%
观看科学教育视频	74.54%
与科学家交流	42.13%

3.2.2 科学素养评价方法偏好

如表3所示，超过八成（85.9%）的师范生认可“实践操作评价”作为科学素养的核心评价方式，其认可度显著高于传统的平时成绩（73.6%）与考试成绩（64.8%）。这反映出师范生普遍认同科学素养的“实践属性”，认为评价应聚焦实际操作能力，而非单纯的知识记忆，与STEAM教育“重实践”的理念存在潜在契合性。

表 3 师范生科学素养评价方法统计

Table 3 Statistics on evaluation methods for scientific literacy of teacher education students

选项	比例
实践操作评价	85.9%
平时成绩评价	73.6%
考试成绩评价	64.8%
科学娱乐参与评价	39.7%

3.2.3 STEAM 教育核心能力需求

如表4所示，师范生对STEAM教育所需核心能力的认知呈现明显侧重：跨学科思维（90.28%）与实验设计能力（86.11%）的认可度最高，其次是创新能力（78.7%）、数据分析能力（75.46%），而传统教学方法能力（56.02%）认可度最低。这一结果表明，师范生已意识到STEAM教育的核心在于“跨学科整合”与“实践创新”，而非传统单一学科的教学技能，为后续针对性培养提供了需求依据。

表 4 STEAM教育所需核心能力统计

Table 4 Statistics of core competencies required for STEAM education

选项	比例
跨学科思维	90.28%
实验设计能力	86.11%
创新能力	78.7%
数据分析能力	75.46%
传统教学方法能力	56.02%

3.3 问卷差异性检验与现状成因分析

差异性检验分析能够揭示数据背后隐藏的本质关联，为研究提供科学有力的统计依据。通过分析师范生科学素养现状、STEAM理念在师范生培养中的应用情况两个维度的差异性，得出研究结果。

3.3.1 性别对师范生科学素养现状维度的检验统计与成因分析

基于皮尔逊卡方检验与性别选择率差值分析，师范生科学素养现状的性别差异集中体现在实践资源感知、能力培养目标、评价指标偏好三大维度，较大差异统计数据如表5所示。

表 5 性别对师范生科学素养现状维度较大的差异数据

Table 5 Data on significant gender differences in the current status dimensions of scientific literacy among teacher candidates

题目	皮尔逊卡方值	显著性（双侧）	高差异选项（女性 vs. 男性）	性别差值
第 10 题	21.563	0.001	设施需求（74.8%vs. 25.2%）	49.6%
第 11 题	20.314	0.002	加强实验教学（73.7%vs. 26.3%）	47.4%
第 12 题	9.640	0.047	实践操作评价（推测 68%vs. 56%）	12.0%
第 13 题	18.927	0.003	科学传播能力（75.8%vs. 24.2%）	51.6%

结论：其中第10题（内在需求）、第13题（培养目标）差异高度显著（显著性<0.001），核心差异集中于“多维度协同、实践导向、教学适配”类选项，女性选择率普遍高出男性44%以上；差异本质是“认知逻辑—职业预期—学习偏好”的系统性分化，女性对科学素养的认知更贴合STEAM教育理念与教师职业需求，男性则存在“系统性认知不足、场景关联度低”的特点；后续科学素养培养需针对性设计：对女性需强化“多资源协同供给”，对男性需加强“系统性认知引导”。

3.3.2 性别对 STEAM 理念在师范生培养中应用情况维度的检验统计与成因分析

基于皮尔逊卡方检验与性别选择率差值分析，聚焦STEAM“跨学科、重实践、强资源”三大核心特征，选取资源感知、改进需求两个高频应用场景进行统计检验，较大差异统计数据如表6所示。

表 6 性别对STEAM理念在师范生培养中应用情况维度的较大差异数据
Table 6 Data on significant gender differences in the application of STEAM concepts in teacher candidates training

题目	皮尔逊卡方值	显著性（双侧）	高差异选项（女性 vs. 男性）	性别差值
第 26 题	8.924	0.032	具备 STEAM 素养“必要”（54.5%vs. 38.7%）	15.8%
第 32 题	25.782	0.002	跨学科合作机会（75.1%vs. 24.9%）	50.2%
第 33 题	23.296	0.002	跨学科项目整合（76.0%vs. 24.0%）	52.0%

结论：核心差异集中于“STEAM素养职业认知、具象化资源、落地性改进”类选项，女性选择率普遍高出男性15%以上，部分选项差值达50%；差异本质是“STEAM认知深度—资源依赖程度—改进需求聚焦度”的系统性分化，女性对科学素养的认知、资源需求、改进方向均更贴合“教师职业需求+实践导向”，男性则存在“认知泛化、资源依赖低、需求模糊”的特点；后续科学素养培养需针对性优化：对女性需强化“具象化资源供给”，对男性需加强“STEAM认知深化与需求引导”。

3.4 访谈内容分析

本研究通过计算Kappa值评估编码者间的一致性，针对三个节点（教师团队建设、课程建设、缺乏实践资源）的8位受访者数据进行分析，所有节点和受访者的平均Kappa值为0.6038。结果表明，编码者间的一致性较高，具有可接受的可靠性。节点分析结果如表7所示。

表 7 节点分析
Table 7 Node analysis

节点	提及人数	原文内容（部分摘要）
教师团队建设	7	“教师就一定要有相关在 steam 研究领域里面的教师，因为之前读 steam 专业的老师还是蛮少的。”（受访者 2 号） “我觉得学校方面可以多一些对 STEAM 教育研究比较深入的老师。”（受访者 4 号）
课程建设	8	“课程或者说主题会议。它可以设置专门性的课程，然后是强制性参加。”（受访者 1 号） “我认为师范院校在培养学生跨学科教学能力时，主要面临课程体系割裂的挑战。在课程体系方面，目前院校的课程大多还是按照传统的学科分类来设置的，课程内容之间缺乏有效的衔接和融合。”（受访者 8 号）
缺乏实践资源	8	“挑战的话，我认为学校提供的资源方面有限，不能够很好地满足我们的要求。”（受访者 5 号） “师范生自身知识结构薄弱，实践经验不足、学校资源支持有限。”（受访者 8 号）

3.5 科学素养与 STEAM 理念融合困境

科学素养与STEAM理念融合困境的词云图如图1所示。在STEAM理念与科学素养的融合方面，受访者认为还面临着许多现实问题。在教学资源上，不少受访师范生都提到，硬件资源短缺、相关设备不足是很突出的问题，导致很多知识点只能停留在理论层面，没法让学生直观感受和实践操作。对于课程体系的情况，目前师范专业的课程中，与STEAM教育相关的内容不仅数量不够，还显得很零散，缺乏系统的设计思路，很难为师范生提升自身的科学素养提供有力支撑。这些都导致师范生在科学素养方面缺乏密切相关的理论指导和实践经验，在STEAM理念下提升科学素养显得尤为重要。

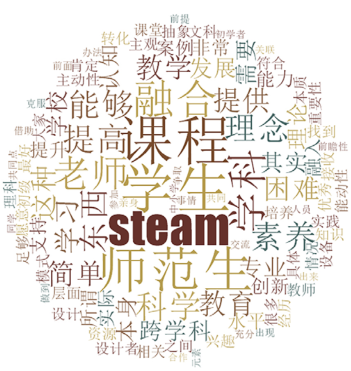

图 1 科学素养与STEAM理念融合困境的词云图
Figure 1 Word cloud of the integration challenges between scientific literacy and the STEAM concept

https://doi.org/10.35534/es.0710212

受访者8号："我认为师范院校在培养学生跨学科教学能力时，主要面临课程体系割裂的挑战。在课程体系方面，目前院校的课程大多还是按照传统的学科分类来设置的，课程内容之间缺乏有效的衔接和融合。"

此外，在访谈中大部分受访者表示，专业的教师团队的建设也尤为重要。这里专业的教师团队不仅要有充足的理论知识储备，还需要拥有丰富的实践经验，需要在理论与实践上都可以为师范生的学习提供强有力的支持。专业的教师团队可以帮助师范生更好地理解STEAM理念和科学素养的核心概念，也更好地引导师范生在STEAM理念下进行科学素养的提升，让学习更加具有方向性和可操作性。

受访者1号："我觉得融合的困难在于教师方面，比如我们现在很多教高校的老师在学历上非常的高，但很多老师他是没有亲身经历过中小学教育的，很多情况下教给学生的是一些理论上的知识，但很多知识可能套入到实际过程中会出现脱节，我觉得这是比较大的困难。"

4 STEAM 理念下师范生科学素养的提升路径及创新实践

调查数据显示，当前师范生科学素养存在显著个体差异，其中性别差异尤为突出：女生对科学素养的认知更为深刻，紧密贴合教师职业的实践需求；男生则普遍表现出认知泛化与薄弱的特点，导致其需求模糊且资源依赖度较低。师范生的个体差异，反映出不同群体在知识储备、思维能力和实践技能上的不均衡。其背后原因涉及个人学习经历、兴趣导向，以及高校既有培养体系的局限性，如课程零散化、实践资源匮乏、师资实践经验不足等。同时，师范生对STEAM教育的认知水平普遍偏低，呈现"低了解、低兴趣"的状态。这一现状说明，高校在师范教育中未能系统融入STEAM理念，缺乏对其教育价值与实践路径的深入引导，导致师范生虽认同其跨学科融合价值，却难以有效转化为教学能力。此外，STEAM理念在高校中的普及程度参差不齐，反映出高校在推动STEAM教育过程中面临课程整合不足、实践平台缺失等多重挑战。访谈中也多次提到"硬件资源匮乏""教师实践经验不足"等问题，进一步制约了STEAM教育的有效实施。兴趣的匮乏与认知的不足，导致师范生主动探索和融入STEAM教育的积极性不高，不利于其科学素养的全面提升及未来在基础教育中开展创新教学。

基于上述问题，提升师范生科学素养并深度融合STEAM教育已成为当务之急。结合问卷与访谈数据，可从以下路径及创新实践着手推进。

4.1 优化课程设置，开设关于 STEAM 理念与科学素养校本课程

课程是教学实施的核心载体，也是师范生培养的方向指引。在推进师范专业课程改革的过程中，应当按步骤、有重点地将STEAM教育理念融入课程体系，使其真正成为提升师范生科学素养与跨学科教学能力的重要抓手[8]。

在核心课程方面，建议增设"STEAM教育理论与实践"为必修课程，系统讲解STEAM所涵盖的科学、技术、工程、艺术和数学等多学科的融合原理与教学方法，深入解读国内外典型教学案例，帮助师范生从理念到实践全面把握STEAM教育的内涵。同时，可开设"跨学科整合设计"类课程，引导学生以真实项目为牵引，尝试融合不同学科视角，自主设计综合性教学方案，锻炼运用跨学科思维解决实际问题的能力。

选修课程的设置则应更具层次性和针对性：针对低年级学生，可开设"科学探究实验基础"这类课程，重点训练基础实验技能与科学观察方法；面向高年级学生，推出"跨学科课程应用"等模块，引导学生整合多学科知识，从而呼应其专业成长与个性发展需求。在教学内容的设计上，要注重与真实教育情境的紧密结合，可以围绕当前科学教育中的热点议题，针对性地设计项目任务，学生要善于利用多学科来进行项目设计。在这样的过程中，学生得以将各学科知识融会贯通，将理论转化为真实的综合素养，从而真正突破学科界限，筑牢科学根基。

4.2 依据性别差异，构建双路径协同实践的实训体系

在实际教学中发现，男女师范生在STEAM教育的认知方式和学习取向上存在明显差异。为了更好地应对这种系统性差异，可以在实训环节采取"双路径—强协同"的培养思路，既要尊重个性特点，又要促进共同成长。

对女性师范生而言，她们更注重实践环节的完整性和教学资源的可操作性。为此，可以专门开设"STEAM教学资源实践课程"这类注重动手实践的课程。课程不仅教授基础的科学知识，更重要的是引导她们思考"如何让科学活起来"。这种将理论转化为教学资源的过程，本身就是科学素养培育的重要组成部分。而男性师范生则需要加强STEAM教育与实际教学场景的关联性，可以开设类似"STEAM教育理论与实践"等课程教学，增加大量来自中小学课堂的真实案例，帮助他们建立完整的认知框架，不仅要理解知识点，更要明白这些素养如何在实际教学中落地。

在分别强化这些能力的基础上，还需要创造男女师范生协同合作的机会。让不同的思维方式在解决真实教学问题时相互碰撞，参与者对STEAM教育融合本质的理解也会更加深刻，更在交流与磨合中促使双方反思自身的科学认知方式，从而在理解对方思维特点的过程中，实现自身科学素养的拓展与提升。

4.3 整合多元资源，拓宽师范生实践参与的路径

为切实提升师范生的科学素养与教学实践能力，“高校+小学”协同育人机制的构建尤为关键。高校可与地方小学展开合作，共建STEAM创新实践中心，形成稳定而长效的协同平台[9]。在这一机制中，高校能够依托其科研积累与教育资源，为实践中心注入科学理论前沿视角与跨学科研究方法；小学则提供真实的教学现场与鲜活的学生样本，使师范生得以在真实课堂中开展STEAM教学设计与实施。通过参与课程开发、实际授课及教学反思等一系列活动，师范生不仅能系统锻炼科学思维和技术整合能力，更能在“做中学”中深化对科学本质的理解，真正提升科学素养。

4.4 构建教师专业发展体系，支撑学习科学引领的教学创新

在STEAM教育不断推进的今天，要培养出具备高水平科学素养的师范生，需提升高校教师自身的专业素养与教学能力[10]。这意味着，高校教师不能仅停留在传统“知识传授者”的角色里，而必须真正转向“以学生学习为中心”的教育观念。观念的转变只是第一步，要实现教学实践的有效转型，还需要高校提供系统而持续的专业发展支持。例如，定期组织STEAM相关的课程专题研讨和跨学科的教研交流，帮助教师在多学科之间建立联结，并提升整合知识、创新教学方式的能力。其中尤其要重视的，是引导教师掌握探究式学习、项目式学习等以学习科学为基础的教学模式，包括情境认知、知识建构及认知学徒制等理论的落地应用[11]。更为关键的是，必须将这些前沿理念与创新做法，切实融入师范生的培养过程，让学生能够掌握能直接应用到他们日后教学中的内容。

5 结语

本研究以STEAM教育理念为指导，聚焦高校师范生科学素养的提升路径与创新实践，通过问卷调查、访谈等研究方法，揭示了师范生科学素养的现状特征与核心短板。研究发现，传统培养模式中存在的学科割裂、实践脱节等问题，导致师范生跨学科整合能力与实践创新能力显著不足，而基于STEAM理念的提升路径与创新实践可有效改善这一现状。

本研究构建了STEAM理念下师范生科学素养的理论框架，提供了新的研究视角。但研究样本集中于单一院校，未来需扩大研究范围，并采用更为科学严谨的研究方法，获取更具普遍性和说服力的数据，为师范生科学素养的提升路径与创新实践提供更有效的理论支持和实践指导。

参考文献

［1］宋淅琳，张鹏妮，许家茗. 学前教育师范生科学素养的现状调查——以宝鸡市高校为例［J］. 教育观察，2025，14（12）.
［2］宗磊，王英. 乡村小学STEAM教育的创新路径与实践探索［N］. 河南经济报，2024-03-23（012）.
［3］张香竹. 小学教育专业师范生科学素养的培育研究［A］. 北京：中国管理科学研究院教育科学研究所，2023.
［4］Tsuchiya K，Gyobu I. Activating STEAM Learning in Young Children Through Aha-Experiences：Supporting Creativity and Aesthetic Sensitivity in Infants and Toddlers［J］. Education Sciences，2025，15（2）：117-117.
［5］杨红. 豫南高师生科学素养现状调查研究［J］. 南阳师范学院学报，2011，10（10）：103-106.
［6］赵运兵. 学前教育师范生科学素养现状调查与对策［J］. 运城学院学报，2022（4）：92-96.
［7］汪子超，陈俊，李娅，等. 国内STEAM教育研究进展的可视化分析［J］. 电脑知识与技术，2020，16（10）：141-144.
［8］魏哲，李欢，钟昌振. 基于跨学科素养的高职全科型师范生STEAM课程建设现状、意义及可行性［J］. 西部素质教育，2023，9（24）：31-34.
［9］陈思曼，朱海雪. 高师院校师范生STEAM教育素养提升策略探析［J］. 成都师范学院学报，2024，40（6）：39-47.
［10］郁敏. STEM理念下高职学前师范生科学素养的研究［J］. 创新创业理论研究与实践，2024，7（20）：156-158.
［11］赖宁艺. 认知学徒制模式下应用型高校新任教师学习共同体构建研究与实践［J］. 景德镇学院学报，2023，38（4）：61-65.

Enhancing Scientific Literacy in Teacher Education Students through STEAM: A Pathway and Innovative Practice

Xu Xue'er　Yang Dianhui　Zhang Yumei　Chen Yusi　He Qianwen

School of Education Science, Zhaoqing University, Zhaoqing

Abstract: Guided by the STEAM educational philosophy, this study takes primary education teacher candidates of Zhaoqing University as the research objects, and systematically explores the current status and improvement pathways of their scientific literacy through a combination of questionnaires and interviews. The findings reveal three core issues in the current training model: insufficient interdisciplinary integration (87.5% of respondents lack multi-disciplinary practical experience), weak practical innovation capabilities (only 28% have project-based learning experience), and fragmented curriculum design. These challenges require enhanced knowledge integration and application through innovative practices like project-based learning. The study demonstrates three innovative aspects: (1) Focusing on university teacher candidates to fill research gaps; (2) Employing a mixed-methods approach combining quantitative and qualitative analysis to enhance objectivity; (3) Breaking disciplinary barriers through STEAM perspectives to propose actionable improvement pathways. The research provides theoretical and practical support for optimizing teacher education systems and enhancing future educators' scientific literacy.

Key words: STEAM philosophy; Teacher candidates; Scientific literacy