

# 中小学 STEAM 教师胜任力 现状调查研究<sup>\*</sup>

梁屿藩<sup>1</sup>,方旭<sup>2</sup>

(1.西北师范大学 教育技术学院,甘肃 兰州 730070;

2.信阳师范学院 教育科学学院,河南 信阳 466100)

**摘要**:文章在相关文献的基础上构建了 STEAM 教师胜任力评测模型,包括多学科知识结构、教学技能、个性特质、职业素养四个维度。基于该模型设计了问卷,并对 STEAM 教师胜任力的现状进行调查,发现 STEAM 教师存在着专业知识不足、教学技能有待提升、教学实践力度开展不够、教学支持条件不足等问题,并针对这些问题给出相关的可行性建议。

**关键词** STEAM 教育;教师;胜任力;调查

中图分类号 G451

文献标志码 A

文章编号:1673-8454(2019)22-0075-05

## 一、引言

STEAM 教育作为一种重点培养具有创新精神的综合性人才的教育模式,在全球范围内盛行,越来越多的国家参与到 STEAM 教育改革的热潮中。我国《关于“十三五”期间全面深入推进教育信息化工作的指导意见》也明确提出要努力探索 STEAM 教育等新教育模式<sup>[1]</sup>,培养学生的信息素养与创新意识,提高创新能力,促进学生的全面发展,充分发挥信息技术的支撑和引领作用,为国家培养高素质、高精尖的复合型人才。由此可见,STEAM 教育已成为国家教育信息化的重点工作。另外,2017 年中国教育科学研究院发布了《中国 STEAM 教育白皮书 2017》,明确表示我国的大学目前没有专门培养 STEAM 教师的专业这一现状问题,我国的师范生培养还是传统的分学科模式,没有多学科、跨学科的师资培训模式<sup>[2]</sup>,这就造成了我国目前极其欠缺能够进行多学科、跨学科整合与综合创新教学的教师。STEAM 教师队伍匮乏、STEAM 教师胜任力水平不足是当前 STEAM 教育普及的严重阻力。

鉴于此,本文对 STEAM 教师胜任力现状进行调查,探索开设 STEAM 课程取得的效果以及当前 STEAM 课程存在的现实问题,并提出合理的建议,为我国 STEAM 教师专业化发展提供一定的参考和决策依据。解决 STEAM 教育中的教师队伍建设问题,是成功开

展 STEAM 教育战略中重点且艰巨的一步,只有攻破这一瓶颈问题,STEAM 教育才能深入推进。

20 世纪 70 年代,美国心理学家麦克利兰教授提出了“胜任力(competence)”一词<sup>[3]</sup>,关于胜任力的概念,研究者们给出了不同的定义。笔者综合了解 Richard Boyatzis、中国人民大学章凯、北京大学萧鸣政等人给出的定义<sup>[3]</sup>,可知对于胜任力的定义最开始是强调个体内在的特质,后来才慢慢关注个体外在的行为表现,研究者的视角由内部转向外部,最后将个体的内在特质与外在行为结合起来加以研究,对胜任力的认知就變得日趋完善。笔者认为胜任力是指能影响个人工作绩效的品质与重要特征,包括人格特质、行为动机、心理素质、情感态度、知识能力、工作技能等。根据胜任力的性质并结合 STEAM 教育的内涵,笔者认为 STEAM 教师胜任力是指教师胜任 STEAM 教学的能力,具体指有多学科知识储备的教师能够开展多种形式(基于项目、基于问题、基于任务)的、以学生为中心的 STEAM 课程实践,并培养学生的 STEAM 素养,提高学生合作、创新意识与能力。

## 二、中小学 STEAM 教师现状调查结果分析

### 1. 问卷编制和发放

本研究问卷主要根据前期的文献研究得出的 STEAM 教师的重点胜任力特征项目来设计<sup>[4]</sup>,通过归纳

<sup>\*</sup> 基金项目:信阳师范学院 2019 年度教师教育课程改革研究项目“面向 stem 教育的河南省中小学教师专业能力评价和发展模式研究”(编号:2019-JSJYYJ-14)。

分类总结出问卷所涵盖的 STEAM 教师胜任力的四个维度因素,分别为多学科知识、教学技能、个性特质、职业素养。问卷通过网络发放给郑州市、信阳市、驻马店市等地区的中小学教师。此次问卷调查发布并回收了 216 份,其中有效问卷 178 份,问卷回收有效率 82.4%。通过 SPSS 21.0 对调查结果进行统计分析,并找出 STEAM 教师胜任力方面存在的问题,进而有针对性地提出提升 STEAM 教师素养的相关建议。

本次调查对象男性占 28.46%,女性占 71.54%,并且因为 STEAM 教育在我国开展的时间不长,调查对象年龄普遍较低,25 岁及以下占 62.24%,26 岁到 35 岁占 36.40%。学历层次方面,硕士及以上占 11.11%,本科占 86.11%,大专占 2.78%。教师所教学科分布为:数学被试有 44 人,占比 24.72%;语文 39 人,占比 21.91%;英语 25 人,占比 14.04%;物理 9 人,占比 5.06%;化学 8 人,占比 4.49%;生物 5 人,占比 2.81%;科学 12 人,占比 6.74%;历史 6 人,占比 3.37%;地理 3 人,占比 1.69%;信息技术 16 人,占比 8.98%;其余 11 人,占比 6.17%。

通过文献研究可知,我国 STEAM 教育的开展状况可能与地区发展的差异性有关,本次调查中,城市中小学开展 STEAM 课程的占总调查数的 82.59%,而农村中小学开展 STEAM 课程的只占 17.41%。

## 2. 结果分析

### (1) STEAM 教育开展情况分析

72.22% 的学校没有开展 STEAM 课程,只有 27.78% 的学校开展了 STEAM 相关课程。开展课程的学校中只有 15.42% 的学校有 STEAM 相关实验室。

中小学教师对 STEAM 教育的了解情况如图 1 所示。调查数据表明,STEAM 课程的开展现状与 STEAM 教师的专业性调查结果不太乐观,虽然现状结果不太乐观,但是还有很多教师有兴趣,乐意学习,乐意接受 STEAM 教育。调查结果显示 96.11% 的教师乐意开展 STEAM 教育课程,只有 3.89% 的人不太乐意。

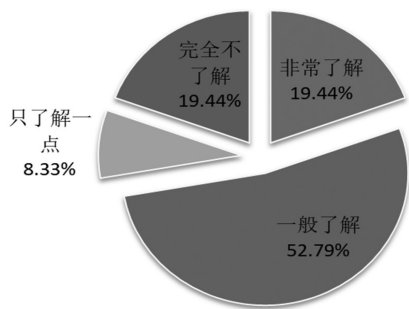


图 1 对 STEAM 情况了解程度情况分布

### (2) STEAM 教师的多学科知识结构分析

本文将多学科知识结构划分为 STEAM 专业知识、STEAM 学科基础知识、专业学科知识等三个层次,笔者主要对 STEAM 专业知识、STEAM 学科基础知识进行了专项调查。

STEAM 专业知识主要包括 STEAM 教育的理念、目标、特性等三个方面的内容,表 1 主要考察了教师对 STEAM 专业知识的了解情况,由表 1 调查数据可以看出教师对于 STEAM 专业知识的了解与掌握不容乐观。

表 1 STEAM 的专业知识调查表

调查内容	选项	频次	百分比
STEAM 教育的理念	解决真实问题	104	58.42%
	知识与能力并重	116	65.17%
	创新与创造力的培养	120	67.41%
	不清楚	16	9.01%
STEAM 教育的目标	培养具有科学素养的人才	40	22.47%
	培养全面发展的人才	84	47.19%
	培养具有个性化的专业人才	32	17.97%
	不清楚	22	12.35%
STEAM 教育的特性	跨学科	143	80.33%
	趣味性	126	70.78%
	体验性	115	64.61%
	情境性	103	57.87%
	协作性	136	76.40%
	设计性	98	55.06%
	艺术性	84	47.19%
	实证性	56	31.46%
	技术增强性	62	34.83%
不清楚	59	33.14%	

由表 2 数据可以看出教师的 STEAM 学科基础知识存在一定的不足,相对而言,教师在科学素养、数学素养和技术应用三个方面有较好的基础,而在工程实践和艺术素养方面存在明显不足。

表 2 STEAM 学科基础知识调查表

调查内容	选项	频次	百分比
你已经具备哪些 STEAM 学科基础知识?	科学素养	116	65.17%
	数学素养	108	60.67%
	工程实践	84	41.19%
	技术应用	120	67.41%
	艺术素养	92	51.69%

### (3)STEAM 教师教学技能分析

STEAM 教师的教学技能主要分为 STEAM 课程的设计与开发能力、STEAM 课堂活动的实施能力、STEAM 课程整合能力、STEAM 课程的评价、反思能力五个维度,每个维度按照等级打分。

教师 STEAM 课程的设计与开发能力中,表 3 数据表明教师具有一定的设计 STEAM 学习目标,设计、制作 STEAM 课程资源的能力,但设计、开发、制作 STEAM 课程资源方面的能力比较弱。能够独立设计出 STEAM 课程的教师仅有 46 个人,占总人数的 25.84%。

表 3 STEAM 课程的设计与开发能力调查表

调查内容	N	均值	标准差
设计以学生为中心的 STEAM 学习目标	178	4.06	.718
设计、开发、制作出 STEAM 课程资源	178	3.43	.694
独立设计出 STEAM 课程	178	2.55	.642

表 4 数据可以看出,STEAM 课程活动的实施能力中,第一个选项得分均值在 3.0 以上,说明教师具有一定的开展 STEAM 实践的能力。第二个选项均值 4.06,说明教师通过 STEAM 实践培养学生的 STEAM 素养的能力比较强。但是在调查教师是否能开展多种形式的 STEAM 课堂活动时得到的均值为 2.54,只有 22 人能开展,说明了教师对基于问题、基于项目、基于任务的 STEAM 课堂形式掌握不足,还不能完全胜任多种形式的 STEAM 教学。因此,应加强对教师 STEAM 课堂活动实施能力的培养。

表 4 STEAM 课堂活动的实施能力调查表

调查内容	N	均值	标准差
围绕一个主题、任务、项目、问题,用跨学科的知识和方法开展 STEAM 实践	178	3.57	.921
通过项目驱动的学习方式培养学生的 STEAM 素养	178	4.06	.853
开展多种形式的 STEAM 课堂活动	178	2.54	.905

表 5 数据表明,在 STEAM 课程的整合能力方面,大部分教师认为自己整合各学科知识的能力比较强,能融

表 5 STEAM 课程整合能力调查表

调查内容	N	均值	标准差
整合多学科的知识进行教学	178	4.01	.849
在 STEAM 教学实施过程中整合运用丰富的技术手段或教学方法进行教学	178	3.67	.731

表 6 STEAM 课程的评价、反思能力调查表

调查内容	N	均值	标准差
理解、掌握基于信息技术、教育技术等手段多元化的 STEAM 教育评价机制	178	3.87	.646
对 STEAM 教育的实施过程及结构进行反馈与指导	178	3.69	.783
对学生的各个方面进行全面公正的评价	178	4.28	.589
常反思自己在 STEAM 教学中可能存在的不足	178	3.61	.604
常思考更好的 STEAM 教学策略与方式	178	3.35	.907

合多学科知识进行教学。大部分教师能够在 STEAM 教学实施过程中整合运用丰富的技术手段或教学方法,但可能存在技术或教学方式、方法上的不足。

教师的 STEAM 课程的评价、反思能力主要分为五个问题来调查了解,调查数据如表 6 所示,可见虽然存在一定不足,但教师们在这一方面还是具备较好的基础能力。

### (4)STEAM 教师个性特质、职业素养分析

在教学工作中,教师的个性特质、职业素养也深刻影响着教师是否能够胜任教学工作,本研究对教师的个性特质、职业素养调查如表 7 所示。教师在进行 STEAM 教学时,问题意识、合作意识的均值分别为 4.07、4.18,说明教师具有较强的问题意识、合作意识,能够发现 STEAM 课程中存在的问题,并乐意与其他 STEAM 教师、专家交流沟通 STEAM 相关经验,达到共同进步。但是在创新与探究方面得到的均值分别为 3.81、3.76,说明教师的创新意识、探究意识较弱。在职业素养方面,教师在对待学生以及对待工作的态度中,得到的均值超过 4.0 等级,说明绝大部分的教师能够关心热爱自己的学生、热爱教学工作,能够积极面对工作中的困难。

表 7 个性特质、职业素养调查表

调查内容	N	均值	标准差
问题意识	178	4.07	.904
创新意识	178	3.81	.743
探究意识	178	3.76	.864
合作意识	178	4.18	.852
尊重、热爱学生	178	4.52	.753
热爱工作	178	4.46	.591
耐挫性	178	4.28	.708

(5)STEAM 教师胜任力差异性分析

为检验不同教师在年龄、性别、所教学科、所在地区等基本信息在 STEAM 教学胜任力不同方面体现出的差异,本研究采用独立样本 t 检验和方差检验的方法对样本教师的基本信息与 STEAM 教学胜任力特征项目的不同方面进行分析。分析结果表明,教师的性别、年龄、所教学科、所在地区在 STEAM 教学胜任力的不同方面存在着显著差异。

性别差异分析中,由于自变量“性别”属于二分变量,所以采用独立样本 t 检验方式进行分析。笔者通过分析结果可知,不同教师对 STEAM 教育的了解程度、能否独立开展 STEAM 课程、能否开展多种形式的 STEAM 课堂活动都有较大的差距,女性的平均值明显低于男性,即在进行 STEAM 教育教学方面,男性教师比女性教师的专业能力与实施能力更强。

年龄差异性分析中,考虑到自变量“年龄”四个等级值,所以使用方差分析的方法进行分析。由表 8 分析结果中可以看出,不同年龄的教师对 STEAM 教育的了解程度、能否独立开展 STEAM 课程以及能否开展多种形式的 STEAM 课堂活动存在比较明显的差距。其中,大于 45 岁的教师在各个指标中得分不高,即该年龄层的教师进行 STEAM 教学的能力较弱;而小于 35 岁的教师在各个指标中得分较高,即该年龄层的教师进行 STEAM 教学的能力较强,较能胜任 STEAM 教学工作。

表 8 STEAM 教师胜任力年龄差异性分析

调查内容		平方和	df	均方	F	显著性
您对 STEAM 教育的了解程度?	组间	.249	2	.121	1.040	.004
	组内	12.105	135	.087		
	总数	12.354	137			
您能否独立开展 STEAM 课程?	组间	13.201	2	3.596	3.937	.003
	组内	137.971	135	1.237		
	总数	151.171	137			
您能否开展多种形式的 STEAM 课堂活动?	组间	3.256	2	1.243	1.524	.002
	组内	123.217	135	.923		
	总数	126.473	137			

地区差异分析可知,不同地区的教师对 STEAM 教育的了解程度、能否独立开展 STEAM 课程、以及能否开展多种形式的 STEAM 课堂活动都有较大的差距,农村

的平均值明显低于城市。即在进行 STEAM 教育教学方面,城市地区的教师比农村地区的教师更了解且具备更强的操作能力。

三、问题分析

1.STEAM 教师专业知识不足

调查可知,STEAM 教师普遍年轻化,并且 STEAM 专业性不强,很多教师存在还不太了解 STEAM 的理念、目标及特性这种最基础的 STEAM 知识,证明我国的 STEAM 教育处于初级阶段,资深 STEAM 人员较少,所以开展 STEAM 教育存在一定的人才后续力量不足,人才力量有待提升,所以应该在人才方面加以培养。

2.STEAM 教师教学技能有待提升

调查可知,STEAM 教师的 STEAM 教学技能存在不足之处,有待提升。教师具有设计 STEAM 学习目标,设计、制作 STEAM 课程资源的能力,一定的开展 STEAM 实践的能力,培养学生的 STEAM 素养的能力,整合多学科进行教学的能力,以及具有一定的评价能力,但是还不能完全独立设计并开展多种形式的 STEAM 教学实践活动,并且一部分教师反思能力一般,有待提升。

3.STEAM 教育开展力度不够、支持条件不够

自从我国引入 STEAM 课程,STEAM 课程的开展已经 5 年有余,但是调查发现其实 STEAM 课程的开展远远没有达到预期,只有一些较发达地区开展了 STEAM 相关课程并有相关 STEAM 实验室,而一些发展较落后的地区没有开设 STEAM 相关课程。STEAM 教育存在开展力度不够、支持条件也不足等问题亟待解决。

四、STEAM 教师培养建议

1.加大高校教育中有关 STEAM 教育的师范生培养力度

目前在我国高校从专业设置、课程内容等方面都缺乏 STEAM 教育相应的师范生培养,只有一些教育技术、信息技术教育相关学科的学生接触了相关 STEAM 教育的知识,但是经调查来看,这些教育技术专业的学生对于 STEAM 教育的了解程度不高,STEAM 教育的胜任能力也有待提升。因此,我国应加大高校教育中有关 STEAM 教育的师范生培养力度,将 STEAM 教育能力纳入相关专业师范生教学技能的考核评测当中,只有这样才能让各个学科的师范生都接触并熟练掌握 STEAM 教育的课程内涵——综合、跨学科、创新,并培养他们独立开发 STEAM 课程的能力,才能让他们以后进入教师行业后无论开展哪一学科的教学都有 STEAM 教育的相关知识,为以后对中小學生进行综合性教育,使其全面健康

高素质发展都有帮助。

## 2.加强 STEAM 教师专业培训力度

教师是推动 STEAM 教育发展的重要力量,STEAM 教师专业能力直接影响着 STEAM 教育开展的效果与质量。上述调查显示我国 STEAM 教师在专业能力方面存在很大缺陷,所以应加强 STEAM 教师专业培训力度<sup>[5]</sup>,定期开展相应的 STEAM 课程培训,提升他们的 STEAM 教学能力。笔者认为 STEAM 教师培训可采取的方式有 STEAM 专业课程培训、观摩学习培训、在线学习培训三种。

STEAM 专业课程培训是与当地高校或 STEAM 教育、创客教育机构中的一些资深的 STEAM 教育研究者针对 STEAM 教学能力薄弱的教师进行专业化课程培训,学习相关 STEAM 课程,如数字媒体技术、创新实践、项目设计等,增强他们对 STEAM 课程的本质理解,建立一定的 STEAM 教学背景,增加他们使用技术的能力。

观摩学习是一种比较普遍的培训方式,开展起来也比较方便。主要是让一些 STEAM 教师进入开展 STEAM 课程较好的学校,如北京、上海、杭州等地的知名学校里观摩学习,参与到优秀的 STEAM 课程中,更加直观清晰地了解 STEAM 课程开展的方式方法,积极吸取其他优秀专业 STEAM 教师的经验,为以后开展 STEAM 课程提供良好有效的帮助。

在线学习是目前较为流行的学习及培训方式,教师可以随时随地进行学习,学习更加自由方便,并且任何人都可以参加到 STEAM 网络课程中,接触到国内外优秀的 STEAM 教学资源,并且可以在在线学习平台上认识更多 STEAM 教师同行,大家可以相互交流讨论,可以提交自己的反思、作业,供更多的 STEAM 教师同行学习。

## 3.鼓励各级各类学校、企业更快更好开展 STEAM 教育

我国的 STEAM 教育还没有普及发展,一些发达地区中小学才刚开设 STEAM 课程并具有相应的设施及资源,而一些发展滞后的地区没有开展此类课程,更没有相应的设施,这也是我国 STEAM 教育发展滞后的重要原因。因此,要推动 STEAM 教育的发展,加快 STEAM 教师的培养,就应该利用相关政策如资助立项、区域投资等方式鼓励各级各类学校、企业更快更好地开展 STEAM 教育。有了学校、企业加盟 STEAM 教育,才能壮大 STEAM 教育的研究队伍,只有这样

STEAM 教师才能有学习与实践的环境,才能有规范化的 STEAM 教研平台。

## 4.完善 STEAM 教育开展所需的设施及教学资源

STEAM 教育的教学模式不同于传统的基础教学模式,所以现在一些传统的设施和资源并不能满足 STEAM 教育的开展。鉴于此,我国需要完善 STEAM 教育开展所需的设施及资源,为 STEAM 教学提供条件。因为 STEAM 教师在开展 STEAM 教学时不仅需要多学科的知识、教学技能,还要有相应的创新实践活动,而开展实践活动离不开 STEAM 设施与教学资源,如 STEAM 教育实验室、创客空间、3D 技术设备、机器人技术设备、媒体资源、教学资料、专家等。由此可知完善的设施与资源是开展 STEAM 教育必不可少的,也是提高 STEAM 教师教学能力的基础。

### 参考文献:

- [1] 教技厅函[2015]76号.教育部办公厅关于征求对《关于“十三五”期间全面深入推进教育信息化工作的指导意见(征求意见稿)》意见的通知[Z].
- [2] 康毅.中小学 STEAM 教师胜任力特征模型研究[D].西安:陕西师范大学,2018.
- [3] 谭茗月.中学教师翻转课堂教学胜任力模型构建与实证研究[D].贵阳:贵州师范大学,2018.
- [4] 黄培凤.教师胜任力研究方法综述[J].文学教育(上),2019(1):172-173.
- [5] 彭敏,朱德全.STEAM 有效教学的关键特征与实施路径——基于美国 STEAM 教师的视角[J].远程教育杂志,2018,36(2):48-55.
- [6] 王静.我国 STEAM 教育发展反思与应对策略[J].电导刊(教育技术),2019,18(1):10-12.
- [7] 于凤林.探索 STEAM 教育在小学教育中的实践与应用[J].基础教育参考,2018(24):36-37.
- [8] 胡卫平,首新,陈勇刚.中小学 STEAM 教育体系的建构与实践[J].华东师范大学学报(教育科学版),2017,35(4):31-39+134.
- [9] 马锦,李爱琴,刘艳.学科交叉背景下教师胜任力研究——以会计教师胜任力为例[J].西藏教育,2018(8):52-55.
- [10] 韩阳.小学教师翻转课堂能力现状调查研究[D].大连:辽宁师范大学,2016.
- [11] 何贤.高校教师信息化教学能力现状的调查研究[D].杭州:杭州师范大学,2018.

(编辑:鲁利瑞)