

STEAM 教师跨学科集成培养策略与螺旋式发展之路

曾丽颖¹, 任平¹, 曾本友²

(1.广东技术师范大学 教育科学与技术学院, 广东 广州 510665;

2.岭南师范学院 教师教育学院, 广东 湛江 524048)

[摘要]有效推进 STEAM 教育有助于提高国家竞争力,然而调查显示确保其实施质量的 STEAM 教师严重短缺,其中既有深层文化、利益机制原因,更是 STEAM 教师跨学科综合培养太难所致。针对其问题成因,我们运用教师发展阶段理论,与职前职后一体化教师集成培养经验结合的方法,提出延长 STEAM 教师职前培养年限,以拓展跨学科知识;对转岗教师补教,对应届毕业生进行岗前综合培训;对骨干教师和名教师采取提升综合素质的培训策略。让 STEAM 教师群体沿着“主干课—拓展课—综合应用—提升课—再综合”的螺旋式课程设置发展素质;教师个人以“GPS 定位”法优化升级路径。各级政府为其完善跨学科知识结构,提升素质和学历层次提供条件,并从待遇倾斜和职称评审方面提供政策支持。

[关键词] STEAM 教师;培养策略;培养路径;跨学科知识

[中图分类号] G434 **[文献标志码]** A

[作者简介] 曾丽颖(1991—),女,四川宜宾人。技术员,硕士研究生,主要从事职业教育学原理与 STEAM 教育研究。E-mail: zengbyyb@126.com。

一、引言

STEAM 教育是集科学、技术、工程、艺术、数学于一体的综合教育,是由美国政府主导的 STEM 教育计划演变而来的,旨在打破学科疆域,通过对学科素养的综合应用解决实际问题,同时,培养综合性人才的教育^①。原中国教育科学研究院院长田慧生指出:“中国发展 STEM 教育^①有助于我们抓住第四次工业革命的机遇……已成为我国人才战略的重要组成部分,也是提升国家竞争力的紧迫要求。”^②要让 STEAM 教育有效推进,就要有教授 STEAM 课程的专任教师,他们是 STEAM 教育质量的重要保障,扮演着至关重要的角色。因此,如何培养合格的 STEAM 教师,解决其当

下极度短缺问题,将是新时代师范教育和相关培训机构义不容辞的责任。

二、STEAM 教师严重缺乏的现状及其深层成因

(一)STEAM 教师严重缺乏的现状调查分析

STEAM 教师短缺是全球共有的问题。截至 2015 年,美国中学数学和科学教师缺口累计达到 28000 多名;澳大利亚超过一半学校的数学、科学教师未经师资训练;英国数学和科学教师也出现短缺问题^③。我国 STEAM 教师更是严重短缺,对东中西部 7 省抽样调查显示:农村小学 STEAM 教师的缺口比例为 37.3%,城市小学为 14.5%,80.5%的 STEAM 教师没有经历系统的理科学习;大多数 STEAM 教师任教科学、综合实

①STEM 是 STEAM 的前身,限于中国 STEM 教育刚起步,在政策研究上需要契合中国国情,因此,以 STEM 提出标准相对容易得以执行。但作为理论研究应该紧跟前沿,所以本文按照拓展了“艺术”因素的 STEAM 教师进行研究。

基金项目:教育部人文社科一般项目“S-U 共创教学策略知识与精准补教研究”(项目编号:18YJA880003)

践、艺术等学科的教龄在5年以下,显示STEAM教师流动性较大,缺乏稳定性^[3]。根据中国教育科学研究院STEM教育研究中心发布的《STEM教师能力等级标准(试行)》,STEM教师指“从事科学、技术、工程、数学及相关学科的教育工作,并进行跨学科整合的专业人员”^[4],我们按照“跨学科整合的专业人员”标准,对粤西地区中小学STEM教师实地调查表明:一般只在城区较大的小学才有STEM教师岗位设置,而且一个城区小学仅有1~2名STEM教师,主要是开展科技活动和创客教育,并以竞赛获奖或提供参观表演方式帮助学校打造特色。中学则以探究性课程和综合实践课教师担任,一般一个年级配备一名具有跨学科背景的综合实践活动教师。由此推测,我国合格的“跨学科整合”专业化STEM教师,估计不到5%。

(二)我国STEAM教师严重缺乏的深层成因

首先,中国传统文化阻碍了人们对STEAM教育的认识。无论是科举文化,还是分科笔试为主导,缺乏综合运用知识实际问题考察的高考,都从深层利益机制上引导着全社会追求单科分数,由此导致国人对STEAM教育缺乏认知。Lu与Jiang对115名中国数学师范生进行访谈调查发现,“80%以上的学生不知道STEM是什么,并且认为将STEM复杂课程应用于基础教学的必要性很低。”^[5]其次,新教师认证方面,在《STEM教师能力等级标准(试行)》颁布之前,“没有制定系统的STEM教师准入制度”,对于合格的STEM教师形象的认识比较模糊^[6]。第三,师范院校缺乏STEAM教师培养的综合类专业设置,是造成其缺失的源头。即使同STEM教师最接近的科学教育专业课程设置,在师范院校中也是以物理、化学、生物等分科方式为主开设的,而且缺少“工程、技术”等与STEAM密切相关的课程。第四,国内缺乏有针对性的STEAM在职教师专业拓展和跨学科综合培训,关键是缺少跨专业的STEAM教师培训师。最后,根本的原因在于,STEAM教师知识和技能形成的复杂性。从《STEM教师能力等级标准(试行)》所包含的5个维度14类、35条STEM教师能力指标体系中,即可看出其培养难度和复杂程度远高于单科教师。STEAM教学中,“教师角色更多地是教学设计者、活动组织者、知识讲授者和学习引导者等。”^[7]其教学中开展的每个实景问题都是综合性的,需要跨学科知识才能解决。STEAM教师培养的困难,不仅在于其横跨的学科多,需要学习的内容广泛,更关键的在于其跨学科的融合问题。

三、STEAM教师跨学科素质分段 补缺集成培养策略

(一)STEAM教师跨学科知识和技能分段培养策略

STEAM职前教师跨学科知识拓展策略:师范专业的学科知识拓展和学历延伸。STEAM教师跨学科知识结构的综合性,不仅需要以现有师范专业为基础增加跨学科内容,而且还要打破学科专业壁垒,增强STEAM职前教师综合运用知识的能力训练,使其形成跨学科融合的STEAM教育新视界。为此,在STEAM教师职前培养中,一是需要从专业设置上注重跨学科拓展,必须开出STEAM教育涉及的五门核心学科主干课程。二是强调跨学科知识和能力横向拓展基础上,同纵向延伸性训练的有机结合,突出跨学科知识和技能的“综合性”培养目标。为此,教师专业发展阶段理论中,关于从新手到能手和专家发展理论都将更新。首先,STEAM方向的师范生在职前关注阶段中,需要增加跨学科选课积分关注。虽然大学阶段的学生还没有经历STEAM教学工作,但是需要引导他们从原来只关注本专业的必修课,转向重视STEAM教育中新增的艺术、技术、工程类必选学科,这是STEAM教师培养中不同于单一的数学、物理学科教师培养的特征所在。同时,更需要引导其重点关注跨学科综合能力的全面形成。根据“职前STEAM教师一般经过6个专题的实训,会达到初级专业水平”的研究结论^[8],职前STEAM初中教师延长一年学制和高中教师延长三年学制发给硕士学历证书,具有完善对应层次STEAM教师知识结构的现实性。这样,便于对接我国现有教师资格认定制度,按照高中、初中和小学分段标准,进行STEAM教师资格考试和面试测评。为此,我们提出“2+2”小学和“2+3”初中教师本科;“2+3+2”高中STEAM硕士教师培养策略。

中小学STEAM教师之所以都设计“2”为基础,是因为大一主要上公共课,大二以专业基础课程为主,主要都是学好数学、物理等STEAM中的主干学科。因为小学的STEAM教师,其知识面虽然也是五门学科,也需要综合学习,但是在学好一门核心学科基础上,利用2年时间学好另外4门达到专科水平,不仅符合传统的专科学习时间,也适合小学阶段开设STEAM课程对教师知识水平的要求。而初中阶段,按照本科学历要求学科教师,相应的也需要达到本科知识水平。要在主干学科基础上拓展另外4门学科课程,就需要比小学教师延长1学年,这样就形成了五年制初

中 STEAM 教师本科培养策略。同理,高中知识的专业性强,理论程度增加,需要接近研究生水平才能更好地开展 STEAM 教育活动,且高中教育明确提出了增加硕士层次教师的要求。再者,初中多一年、高中多三年并获得硕士学历,这样的设计才同其更高教学层次的收入增加相匹配,符合学生经济和精力投入的心理,从而保证有充足的生源可供选拔。最后,注意根据不同层次教师,实施 STEAM 跨学科拓展基础上的综合素质提升。尤其是高中以上的 STEAM 教师,必须让其拓展学科和综合水平达到一定高度。这是因为高中在开展 STEAM 教育活动中,学生提出的问题和解决方案,要求教师具有相当专业的指导水平才行。而针对本科和研究生层次的 STEAM 教育,则主要由跨专业的 STEAM 教育博士实施。这样的博士入学选拔中,需要学生具有跨专业背景和工作经历,待其入职高校教师后,才具有精通技术、工程设计、艺术设计等经验,在组织大学生、研究生开展较高理论层次的 STEAM 教育中,才能抵达理论和实践研究的前沿。

STEAM 教师入职培训策略。单凭职前教育阶段的 STEAM 学科知识拓展,难以形成跨学科的综合知识和教学技能。无论从 STEAM 教师需要完善的跨学科知识结构,还是从其发展阶段的复杂性看,在精力有限的情况下完成如此艰巨的任务,只能实施分阶段拓展的策略。从 STEAM 教师早期生存关注阶段发展理论看,刚入职或转行从事 STEAM 教育的新教师,主要是做到跨学科知识教学的正确无误,确保能站住讲台。为此,就需要正确地讲解教材,指导、引领学生综合运用多学科知识解决真实问题。在组织实施 STEAM 教育中,不致因讲授出错或课堂监控力弱化,被学生笑话。因此,岗前培训重在强化跨学科知识的综合组织,STEAM 课程开发与实施技能的训练。由于 STEAM 教育受多学科教学知识的综合影响,对那些从数学、物理等学科教师中转行过来的人,为避免受其原单科教学习惯的影响,培训课要在分科补偿教育基础上,处理好同原来担任学科之间的融会贯通关系。借助岗前培训,需要训练新手们以艺术方式进行独具匠心的设计,以数学方式对整体设计进行考量,以科学原理进行深入研究,并以技术方法加以实现。最后,运用系统工程将前面的设计一一编程,以 3D 或模型化的虚拟情境可视化地呈现。这其中,师生设计和实施的每一步,都有可能受到现有环境和条件的限制,遭受难以预料的挫折。因此,STEAM 教师从新手到情境关注的能手过程相对漫长。对那些转行的

STEAM 新手教师而言,只能从靠近自身支柱学科最近的跨学科课程入手,借助“互联网+”方式,以 STEAM“教师集体专业化愿景为凝聚力,依托在线实践社区技术平台开展教师集体专业化培训”^[8]。具体而言,可以远程教育或自考的在线平台为依托,分阶段获得相应的单科结业证书,以此拓展 STEAM 教育急需的跨学科知识,增强自身综合驾驭课堂的能力。

(二)STEAM 职后教师综合素质集成式培训策略

有研究表明:STEAM 教师既可“在现有的本科、研究生专业中增加 STEAM 教育课程”进行职前培养,也可“对现有的具有科学、技术、工程和数学背景的优秀教师进行 STEAM 专业的系统培训”^[9]。对于入职 3~5 年的 STEAM 教师,尤其是那些已经跨越了生存和教学情境关注阶段,成了 STEAM 教学骨干的青年教师,其跨学科综合知识和创造性解决问题的技能,组织、监控学生开展 STEAM 教育的综合能力等,都已经得到了明显提升。进入这一阶段,仅仅靠自学和校本研修提升幅度不大,需要寻求有针对性的 STEAM 教师培训项目。如参加专门针对 STEAM 骨干教师的培训项目等,在专业培训师榜样示范、案例剖析、互动交流、跟岗实训中,形成综合创新的知识技能、灵机应变的教学技艺。最后,进入到 STEAM 名教师提升培训项目。现有做法表明,除了组织 STEAM 教育前沿理论与跟岗学习名师培训班外,最为有效的就是“基于真实学习实践的工作坊学习”,它是开展“STEAM 教育的最佳实践路径。”^[10]因为 STEAM 教育的跨学科综合性,涉及学科广泛、实践灵活性强,只有由名师工作室以师徒结对方式,开展 STEAM 教学实践研讨,才能让从真实的教学场景中,体悟到 STEAM 的综合实践特性及实施活动的技巧。

这种专门针对 STEAM 教师类型和层次提升的培训项目,主要采取利益捆绑,以集成相关培训资源方式予以推进。首先,在强师工程中以“STEAM 教师 XX 培训项目”拨款方式,吸引有条件的相关机构参与联合申报。为了让具有合格资历的各类机构,积极参与到 STEAM 教师培训中来,教育部需要出台系列 STEAM 教师培训政策,由省市政府牵头,以全额拨款方式吸引多家单位联合申报培训项目。让相关教育学院、工程技术研发中心、大型企业、省市科技馆、博物馆、艺术馆等,根据每期培训项目侧重的学科和技能训练,以主要培训单位牵头实施独立或联合的方式申报项目,将跨学科知识、技能的 STEAM 教学实战培训,STEAM 教师专业知识拓展落到实处,以跨学科协同培训确保 STEAM 教师综合能力的提升。其次,利用

培训外包市场化运作方式,充分调动科技企业参与STEAM教师培训的积极性。借鉴广东教育学会科技教育专委会主办,深圳好课乐课教育科技有限公司等承办的全国STEAM教师岗前培训第一、二期经验^[1],可从教育部国培项目、省厅强师工程项目中划拨部分款项,委托相应的教育科技公司以成本价运营。因为这些教育科技公司,本身就在做STEAM教育产品拓展,拥有现成的STEAM教育培训师和相应的实训资源。其借助STEAM教师培训,在扩大STEAM教师和教育规模的同时,相应地也就拓展了公司的营销市场。对各级政府而言,又达成了以最小的代价,获得高质量、大规模的培训效益。最后,建立适应螺旋式发展的培训评价方式。以竞争性申报单科补教和提升培训项目,诱导科技馆、艺术馆、理工科大学,积极投身到独立承办单科培训中来。同时,发给参训者单科结业证,积累到五门主干学科合格(含原专业合格课程),即可参加STEAM教师资格证考试,并将其单科成绩作为对应培训机构质量评价的依据。对师范院校,则重点强化其提升学员综合资源开发和高效组织教学活动的实践技能培训。由省厅或市教育局组织一线专家,对其开展综合实训后的STEAM教师进行跨学科STEAM教育达标示范课检验。让合格者进入中级职称,只有优秀者才能进入高级职称评审,从而对培训机构和参训者起到针对性提高培训质量之效。

四、STEAM教师综合素质螺旋式发展的有效路径

(一)促进STEAM教师群体螺旋式发展课程设置

在西方,“课程被称为‘跑道’,含有行进时所遵循之路线的意义”,指“学校学生所应学习的学科总和及其进程与安排。”^[12]前者说明课程是STEAM教师群体螺旋式发展的路线,后者则从跨学科学习进度安排上,规定了其螺旋式上升的进度。就职前阶段的STEAM教师课程设置而言,横向上都按五门学科主干课程设置,纵向上按照小学、初中、高中逐级加深。为弥补职前教师实习空间的不足,需要通过网络研修活动,“为发展教师的实践性知识和课堂教学实践行为的改进提供必要的支持与助力。”^[13]让其帮助中小学STEAM教师远程备课等,实施STEAM跨学科教学设计实训,以增强其教学实战能力。最后,让师范生提供中小学STEAM课程设计教案、课件等,同时,附上中小学教师根据其设计、结合开展STEAM教学活动的情况对其的评分,作为实践课程得分依据,以此引导其扎实推进STEAM综合教学素质的提升。

入职后的教师,属于螺旋的上升段。由于历史的原因,就整个转行过来的STEAM教师群体看,其数理化学科基础相对扎实,但技术、工程、艺术知识匮乏。因此,需要按照“提升数学、科学核心学科,补教技术、工程、艺术学科,综合优化实战技能”的课程设置原则展开。根据我们的跨省市跟岗培训经验,可由培训项目牵头或主办方,委托理工大学对口提供数学、科学、工程课程,职技院校和科技馆提供技术训练课程模块,协同开展对骨干教师的单科课程提升培训。其中,艺术课程模块既需要艺术馆或师范院校的艺术系提供相应的艺术知识课,更需要从综合实施STEAM课程的设计艺术上予以落实。因为让参训名师形成设计和实施STEAM课程的艺术,才是培养其综合实战技能的关键所在。为增强其现实可行性,首先以省市为单位,对在职教师需要补教的课程进行调研。通过调研归纳出STEAM教师存在的主要问题,有针对性地设计其课程模块,预算培训机构开发和实施这些针对新手的拓展、综合应用课程;针对骨干的单科提升和对名教师综合提升类培训课程,分别需要的总经费和学员人头费。再由教育厅师资培训处,根据新手、骨干、名教师培训类别,同培训单位签订委托培训合同。最后,针对现有STEAM教师知识和能力补全后的状况,按照STEAM骨干教师提升的要求打造设计高端课程。一是单项分科针对数学、科学、技术、艺术、工程的“骨干”提高班课程;二是设计好STEAM跨学科知识综合的名师跟岗培训课程。从总体上构成:“主干—拓展—综合应用—提升—再综合”的螺旋式课程设置,以分类补教、引导应用、提升单科水平、最后综合突破的方式,为职前教师到新手、骨干和名教师,铺就其发展、成名之路。

(二)激励STEAM教师个体螺旋式发展的有效路径

教师个体,可利用“GPS”能力发展定位系统进行导航学习。其中,“G指通识能力(General Abilities),是应对未来社会变化及可持续发展而必须具备的基本能力;S指学科能力(Subject Abilities),P指专业能力(Professional Abilities),是教师专业化水平的重要标志”^[14]。在教师螺旋式提高过程中,可根据当下教学和未来发展需要,绘制出适合自己发展需要的“GPS”导航图谱,以便按图索骥地分阶段提高跨学科知识和技能。就转行的STEAM教师而言,第一阶段主要是拓展跨学科专业知识。以1~2门核心学科为基础,逐段实现从核心向边缘化学科拓展。这一阶段主要是借助远程教学平台和自考之路,学习相对容易的外围学科,

从知识面上达到实施 STEAM 教师的基本要求。然后,同 STEAM 专业毕业的师范生一样,开始进入第二阶段。即将浅层次的跨学科知识,综合应用到 STEAM 教学实践中。第三阶段,为升级跨学科知识层次开展深化学习。主要以 STEAM 骨干教师培训项目,从本科向研究生学历提升为路径,实现对单科知识的纵向提升。最后,争取参加名教师培训项目,进入成名前的综合训练阶段。力争通过综合培训,形成应对高层次 STEAM 教学需要的综合知识和教学技能,将跨学科知识和教学经验融为一体,逐步达到驾驭 STEAM 教学的专家水平。

以获得 STEAM 教师资格证和职称证为标志,提高教师个体待遇,促进其螺旋式发展。在依据《STEM 教师能力等级标准(试行)》的教师资格认证中,需要面向社会人员敞开大门。广泛动员科技馆员、技术员、艺术工作者、工程师、数学研究员等积极报名参加 STEAM 教师资格考试。只要能达到 STEAM 教师资格认定标准,且通过了由省教育厅组织的 STEAM 教师综合知识认定考试,就发给 STEAM 教师资格证书。同时,对持有 STEAM 教师资格证书的上岗者,参照乡村教师补贴标准,以高于单科教师 15%~30% 的绩效工资比例,增加其岗位工资,以激励其他行业能手积极转向 STEAM 教师岗位,这样就有了广泛的 STEAM 教师来源。从中选拔优胜者,就能得到从业经验完全不同的 STEAM 教师。STEAM 教师职称评定,关键是考察教师对 STEAM 综合课程的设计、开发能力,综合实施 STEAM 教育的实际能力。同时,注重考察

STEAM 教师的教研和创新能力,特别要求教研论文同 STEAM 课程实施教案设计、学生作品之间有内在联系。为此,要求高级职称申报者提供自己 STEAM 教学实施活动录像精彩片段,学生 STEAM 课程作品、竞赛获奖作品等,并对整个项目设计理念、目标、思路、操作流程、存在的问题等进行陈述和答辩,以判定其实施 STEAM 教育的综合素质,对其是否达到高级职称标准作出评审。以此激励 STEAM 教师真抓实干,不断提升我国 STEAM 教育质量。

五、结 语

单一的 STEAM 教师培养模式,不能满足跨学科拓展及其综合教学素质形成的需求。因此,需要政府出台向 STEAM 教师增加 15%~30% 绩效工资的政策,形成开放式广纳贤才的 STEAM 教师招聘制度,让行业、企业的富余科技人员积极参与到 STEAM 教育中来。相应增加 STEAM 教师职称评审系列,为提高 STEAM 教师待遇提供坚实保障。教育厅、局积极牵头,相关高校积极联合企业、科技馆、博物馆、社会多方力量,有针对性地组成 STEAM 教师培养和培训机构。以项目经费为纽带,集成 STEAM 教师专业化培养和培训的一条龙服务,探索出“理论指导、案例分析、情境模拟、自主反思、行为反馈”的系统实训模式和“网络学习、自主反思、教师指导、能力测评”的混合式实训模式^①,将 STEAM 教师的跨学科理论拓展,同其综合教育实践能力提升有机结合,将实训课培训师同其设备匹配,一体化地予以落实!

[参考文献]

- [1] STEAM_360 百科[EB/OL].[2018-10-04].<https://baike.so.com/doc/5380580-27308766.html>.
- [2] 首届中国 STEM 教育发展大会召开[J].教育研究,2017(6):159.
- [3] 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(4):31-39,134.
- [4] 搜狐教育.STEM 教师能力等级标准(试行)[EB/OL].[2012-12-22].<http://learning.sohu.com/20180512/n537464404.shtml>.
- [5] 江丰光.连接正式与非正式学习的 STEM 教育——第四届 STEM 国际教育大会述评[J].电化教育研究,2017(2):53-61.
- [6] 董泽华.试论我国中小学实施 STEM 课程的困境与对策[J].全球教育展望,2016(12):36-42,62.
- [7] 杨晓哲,任友群.数字化时代的 STEM 教育与创客教育[J].开放教育研究,2015(5):35-40.
- [8] 曾本友.愿景领导:TOPIC 教师专业化走向实践的突破[J].电化教育研究,2014(4):107-111.
- [9] 董宏建,胡贤钰.我国 STEAM 教育的研究分析及未来展望[J].现代教育技术,2017(9):114-120.
- [10] 李王伟,徐晓东.作为一种学习方式存在的 STEAM 教育:路径何为[J].电化教育研究,2018(9):28-36.
- [11] 第二期全国 STEAM 教师岗前培训圆满结束[EB/OL].[2018-12-22].<http://www.3dhoo.com/news/guonei/40827.html>.
- [12] 杜成宪,郑金洲,等.大辞海(教育卷)[M].上海:上海辞书出版社,2014:99.
- [13] 王陆.教师在线实践社区的知识共享与知识创新的机理分析[J].电化教育研究,2015(5):101-107.
- [14] 袁丹,周昆,苏敏.基于能力标准的小学全科教师培养课程体系架构[J].课程·教材·教法,2016(4):109-116.

Training Strategies of Interdisciplinary Integration and Spiral Development of STEAM Teachers

ZENG Liying¹, REN Ping¹, ZENG Benyou²

(1.College of Education Science and Technology, Guangdong Polytechnic Normal University, Guangzhou Guangdong 510665; 2.Teacher Education College, Lingnan Normal University, Zhanjiang Guangdong 524048)

[Abstract] Effectively promoting STEAM education is helpful to improve national competitiveness. However, surveys show that there is a serious shortage of STEAM teachers to ensure the quality of the implementation of STEAM education. The reasons of which may be the effect of deep culture and interest mechanism, and it is also because the interdisciplinary accomplishment of STEAM teachers is too difficult to train. In view of the causes of the problems, combined with the integrated training experience of pre-service and in-service teachers, this paper applies teacher development theory and proposes to extend the pre-service training period of STEAM teachers to expand their interdisciplinary knowledge, to make up for the teachers who have been transferred to post, to provide comprehensive training for fresh graduates and to improve the overall quality of the backbone and famous teachers. The STEAM teachers can develop their quality along the spiral curriculum of "main course - extension course - comprehensive application course - promotion course - re-integration course", while the individual teacher can use "GPS positioning" method to optimize his/her upgrade path. Governments at all levels provide supports to perfect teachers' interdisciplinary knowledge structures, improve their quality and academic level, and supply policy support in terms of preferential treatment and professional title evaluation.

[Keywords] STEAM Teacher; Training Strategy; Training Path; Interdisciplinary Knowledge