

# 县域内学校运用 STEAM 教育发展学生创新素养的困境与对策

**[摘要]** STEAM 教育是集科学、技术、工程、艺术和数学多学科融合的一种综合性教育理念和培养适应未来发展综合性创新人才的教育模式。但是要推广、促进 STEAM 教育的发展，不仅仅是在城市的学校，而且也要深入到乡镇学校。鉴于县域内中小学校 STEAM 教育的发展面临的实际问题，STEAM 教育的实施需要教育部门、学校、教师、学生、社会团体等多方面共同参与。提出从众筹资金、大力开展农村中小学校 STEAM 教育教师培训活动、探索适合县域内学校的 STEAM 教学实施、促进课堂内外相互渗透方面推动县域内学校 STEAM 教育发展创新素养对策。

**[关键词]** STEAM 教育；核心素养；创新教育

创新是一个国家、民族发展的基石，创新的发展关键在于创新人才，而创新人才的培养主要在于创新教育。《教育信息化“十三五”规划》中指出发展 STEAM 教育、创客教育等新的教育模式来提升学生的创新意识、创新能力，促进学生的全面发展的重要性。<sup>[1]</sup>因此，在各中小学校实施 STEAM 教育，对于提高学生的创新意识，增强学生的创新、创造能力具有重要意义。但是要推广、促进 STEAM 教育的发展，不仅仅是在城市的学校，而且也要深入到乡镇学校。

## 一、STEAM 教育概述

STEAM 教育是集科学 (Science)、技术 (Technology)、工程 (Engineering)、艺术 (Arts) 和数学 (Mathematics) 多学科融合的一种综合性教育理念和培养适应未来发展综合性创新人才的教育模式。<sup>[2]</sup>它形成的是跨学科的学习，多学科的融会贯通。STEAM 教育把真实的学习情境和学习内容结合起来，注重实践操作，让学生在实际的现实问题中，以综合性应用解决问题，并且关注学生的学习体验。它是一项包括学生活动参与、项目设计、问题解决进行的跨学科的实践活动。除注重对学生基本技能、创新能力、综合能力的培养外，还注重培养学生一种终身学习的意识、能力。

创新素养作为学生核心素养的重要内容之一，发展学生创新素养对培养未来



创新人才具有重大作用。发展学生创新素养，实质是发展学生适应终身发展和未来社会发展需要的创造性和创新能力。而 STEAM 教育是基于项目和基于问题的学习，把所学的多学科知识融合、综合应用于解决现实具体问题。与传统课堂教学相比，STEAM 以解决问题为导向，更注重学生整合多门学科，通过跨学科综合应用来充分调动思维活动，不断激发创新创造活力，以创新思维、探究性思维来解决实际问题。STEAM 教育对促进发展学生创新素养有积极的意义。

## 二、核心素养视角下实施 STEAM 教育的现实困境

STEAM 教育的实施需要教育部门、学校、教师、学生、社会团体等多方面共同参与的教育工程。可是当前，STEAM 教育发展主要在大中城市学校，在我国广大县域内城镇学校、农村学校还未广泛普及。运用 STEAM 教育发展学生创新素养的实施与推广还面临着诸多现实问题与困境。

### （一）STEAM 环境条件缺乏

#### 1. 缺乏 STEAM 教育资金

STEAM 教育开展既需要教育硬件设备，比如科学实验器材、工程设计生产设备、计算机信息技术设施等，也需要相应的课程开发资源的支持。但这些都需要巨大的一笔资金投入作为保障。可是县域内绝大学校却缺乏足够的资金去承担这样的活动开支，同时也没有 STEAM 专项活动资金。

#### 2. 缺少 STEAM 教育设备

STEAM 教育由于涉及到技术、工程、艺术等多门实践性较强的学科，要能够顺利开展活动，这就需要有相应的教育硬件设备作为支持和保障。但从县域内学校教育经费的支出来看，绝大多数学校主要用于校园维修、校园绿化美化、校园工程建设等改善办学条件支出，对于用于 STEAM 教育的专项经费则是没有。而 STEAM 教育硬件设备、器材的购买费用相对昂贵，比如 3D 打印机、机器人、Arduino 套件、计算机、电子设备和元件等等，投资大，很多学校无力负担。至于像类似创建校园创客空间或活动工作室等活动场所来开展科技教育，学校更加无法承担。

#### 3. 缺乏 STEAM 教育课程资源

STEAM 教育的实施与推广最终要以课程形式呈现出来，而课程体系的表现又以教材为载体。教材是开展活动的核心，同时也是课程教学的核心资源。没有课



程资源，学校不知如何组织开展，教师不知如何组织教学与活动。而目前我国基于 STEAM 下，从学生的综合能力素养、创新素养出发，又能适合经济不发达地区使用的，且具有全面、系统的整合相关学科的教材是很少的。即使有些相关 STEAM 教育课程资源，在县域内学校教育教学环境下，也是很难适应学校的实际，较难在这些学校实施。同时新开发的 STEAM 教育课程资源价格昂贵，县域内学校一般难以负担得起费用。

## （二）学生基础知识薄弱

县域内的中小學生受限于家庭环境、学校教育教学条件的影响，无法及时接受到新的事物，像 3D 打印机、机器人等极少能够走进到学校中。学生平时除接触相关学科的课本知识学习外，其他有关科技的新事物接触很少。即使能够开展，也是个别学生才能接触。他们见识少，缺乏创新意识、创新能力。STEAM 教育是集科学、技术、工程、艺术和数学多学科，要求高。但县域内很多小学没有开设《科学》、《电脑》、《信息技术》等课程，有些学校虽然有开设，但是形同虚设，常把这些课改上中英数、或者安排中英数的老师兼上《科学》、《电脑》、《美术》等课程，因此他们相关的知识比较薄弱，理工思维较差，动手实践能力普遍较弱。

## （三）专业师资不足

县域内的各中小学校专门从事 STEAM 教育的专职教师几乎是沒有。在县域内中小学从事 STEAM 教育的教师多为兼职教师，由数学、信息技术、物理等学科教师兼任。而 STEAM 教育集多门学科，要求教师要能够灵活地将多学科知识融合到课程与教学当中，因此对教师的知识储备、技能提出了更高的要求。同时购买回来的设备往往和学校实际教学需求不相符，还需要教师对其进行二次开发，不但很耗费人力和时间，还很考验教师专业能力。教师没有受过专门、系统的培训，专业水平不高，一方面既缺少 STEAM 教育所必须的理论知识和科学知识，另一方面又缺少必要的实践能力、技术，开发能力不足，很多时候无法对学生进行指导。

## （四）学校领导认识不足

我国 STEAM 教育刚处于起步阶段，县域内学校领导对 STEAM 也不太深入了解。在很多县域内校长眼里，分数才是唯一标准的指挥棒，STEAM 教育不属于上级硬性规定的任务，是可搞可不搞的。搞多了，认为劳民伤财，费用支出大，占用了学生正常的学习时间，影响到学生的考试成绩。这样的观念认识就影响了学校对



学生的 STEAM 教育开展的重视程度。正因为对创新教育的不太重视，所以学校会对有关教育工作和活动采取不支持，也不鼓励的态度，对活动资金的投入没有或者减少，以及忽略了对教师专业培训。即使能够开展，也是个别学生才能接触，受众面极小，不能进入常态的课程与教学。

### 三、推动县域内学校 STEAM 教育发展创新素养的路径

鉴于县域内中小学校 STEAM 教育的发展面临的实际问题，以及发展的现状，要在县域内中小学校推广 STEAM 教育来发展学生创新素养，使 STEAM 教育得到实施，其必然需要一个从上而下多方面协作。

#### （一）众筹资金

无论是地方教育主管部门，还是学校都要以重视的态度对待 STEAM 教育。特别是地方教育主管部门在财政上应加大对 STEAM 教育推广与建设的扶持，投入资金，或者地方部门统一采购设备、工具给县域内各中小学校。不能因为是“重点”学校，或者是县城直属学校，就给予扶持，而对其他各镇的学校就直接忽略了。但是构建 STEAM 教育实验室、购买资源设备需要大量的资金，县域内薄弱学校单靠相关部门和学校投入还是杯水车薪。学校可以采取众筹的方式，动员社会力量，利用企业、社会捐助等形式筹集资金，从而集中社会力量建设。

#### （二）大力开展农村中小学校 STEAM 教育教师培训活动

STEAM 教育涉及到科学、技术、工程与数学等多个学科的整合，在学习环境、教学内容、设备工具使用上都对教师提出很高的要求。而各个学科的教师都只具有单一的学科背景，教师对技术问题的掌握成为制约的主要瓶颈，对教师进行技术培训尤为重要。而针对农村中小学 STEAM 培训机会较少的情况，大力开展培训活动就更加迫切了。基于此，从技术方面，无论是地方教育主管部门，还是学校，都要努力创造各种条件，有针对性地开展或组织参与培训的活动，重视对教师的专业指导。不但让教师“走出去”受训，还要把技术专家“请进来”，根据教师不同的技术水平，在不同的程度、层次上，开设不同的培训班。STEAM 教师培训应该是一个系统性的培训，而不单单只是孤立的各种技术类专题培训，还应该包括技术、跨学科教学内容、跨学科教学方法的培训。STEAM 教育不是一个教师就能胜任的，需要一个不同学科专业背景的教师团队通力合作。STEAM 相关学科的教师也应该接受相应的培训。为了教师培训的方便，还可以为教师提供网上在线



培训的条件和资源，让教师不出远门，也能享受到全国各地优秀教育技术专家、学科专家亲自授课的机会，甚至还能在网上跟他们咨询、交流。通过开展培训和交流，为农村教师提供技术支持。

### （三）探索适合县域内学校的 STEAM 教学实施

#### 1. 从生活中挖掘 STEAM 资源培养学生的创新素养

STEAM 课程开展需要一些技术和资源支持，除了一些高大上的技术和资源，学校可以结合地域特点和自身特点，开发地方课程资源，教师可以根据当地的可以利用的资源来开发 STEAM 教学。但是这需要教师善于去发现。例如生活、学校所在地河流污染严重，教师可以结合这一现实问题，调查、分析其涉及到的各个学科领域的知识，组织学生研究如何治河涌整治（如图 1）。类似这样的来自于现实生活中的 STEAM 资源，与学生的生活经验密切相关，既可以突破 STEAM 资源不足的问题，还可以密切联系学生生活实际，对问题解决不会感到遥不可及，从中激发其探究的兴趣。



图 1 西枝江下游

#### 2. 从实际条件中开展因材施教培养学生的创新素养

学习环境主要两个部分：线上的学习空间以及线下的实体学习空间。线下的实体学习空间要得到电子设备和器材、生物、化学、物理等学科的基本实验素材等这么齐全的、足够的工具提供是很难，因此要充分利用学校、社区、周边的资源开展。学生知识水平、能力水平有限，如果一味坚持搞高大上的，也不适合本校学生学习的，学生接受能力会受到影响。学生在一次次的失败中遭受打击，慢慢地就会对活动丧失兴趣，参与性减弱，进而会影响活动的顺利开展。一直以来，活动的内容都是由教师来确定，教师给什么，学生就做什么、学什么。学生有可能不感兴趣。教师可以将已筛选过的适合 STEAM 课程教学的内容主题列出来给每个学生，或者让学生把想要学习的主题列出来，然后再由教师和学生根据内容



共同作出选择。这样开发出来的课程资源才既满足学生的学习需求，又能满足教学的需要。

### 3. 从实践中培养学生的创新素养

由于 STEAM 涉及各个学科内容和知识，技术、能力高，还是需要教师采用讲授法，进行相关的知识讲授。尤其是低年级的学生。但不能过多使用灌输式的教学方法。STEAM 教育主要以项目的形式来开展，要把项目学习法、讨论教学法、属性列举法等和讲授法结合起来。构建以“问题/项目生成——问题/项目分解——解决方案制定——解决方案实施——解决方案评价”为中心的教学模式。<sup>[3]</sup>把学习活动放到一定的实际问题中，调动学生动手参与并解决问题，在做中学。

### （四）促进课堂内外相互渗透

在县域内中小学校 STEAM 课程以每周开展 1 课时 STEAM 常态的课程与教学，这是不可能的。以社团、活动课的形式，每周 1~2 课时，也是极少学校能做到。因此 STEAM 教育就要穿插到科学、信息技术、物理等课程中进行。教师就要积极创设条件，把 STEAM 和学科教学结合起来。教师也可以组织开展面对家庭教育的 STEAM 项目，设计一些面对家庭教育的 STEAM 项目，由家长、学生共同在家完成，例如 Scratch 编程软件的创意、科教制作、小发明等。

## 四、结语

当前在经济不发达地区、农村地区推行 STEAM 教育仍然很困难。随着教育改革的发展，STEAM 顺应了当前改革的趋势，体现了创新教育的理念，推动素质教育发展，培养未来创新人才。但没有农村中小学的 STEAM 发展，就不算推广了 STEAM 教育。

---

### 参考文献：

[1]张晨.《教育信息化“十三五”规划》发布[N]. 中国教育报, 2016-06-24 (001).

[2]李小涛,高海燕,邹佳人,万昆.“互联网+”背景下的 STEAM 教育到创客教育之变迁——从基于项目的学习到创新能力的培养[J]. 远程教育杂志, 2016, 34 (01):28-36.

[3]李正艳. 中小学 STEM 教育模式的构建与应用研究[D]. 广州大学, 2017.