

中小学STEAM教育发展现状的调查研究

陈令燕

曲阜师范大学, 山东 日照

收稿日期: 2021年11月28日; 录用日期: 2022年1月3日; 发布日期: 2022年1月10日

摘要

近年来STEAM教育已成为教育界的研究热点,越来越多的国家投入到STEAM改革浪潮中,中国也在2017年召开了“第一届中国STEM教育发展大会”。在这种社会大趋势下,越来越多的中小学提供了STEAM课程。运用调查问卷法、访谈法、数理统计法对我国部分地区中小学STEAM教育发展现状进行了调查,报告了我国STEAM教育的发展现状,分析了主要影响因素,并提出了合理的改进建议,期望STEAM教育能真正帮助学生更多学习更多学科的知识,并且在真实的问题情景中学生能够对所学到的知识记忆更加深刻,提高学生解决实际问题的能力,促进学生德智体美劳全面发展,真正实现素质教育,为社会建设培养更多优秀人才。

关键词

中小学, STEAM教育, 发展现状, 调查

Research on the Development of STEAM Education in Primary and Secondary Schools

Lingyan Chen

Qufu Normal University, Rizhao Shandong

Received: Nov. 28th, 2021; accepted: Jan. 3rd, 2022; published: Jan. 10th, 2022

Abstract

In recent years, STEAM education has become a research hotspot in the field of education. More and more countries have invested in STEAM reform. China also held the “first China STEAM Education Development Conference” in 2017. In this social trend, more and more primary and second-

ary schools provide STEAM courses. By using the methods of questionnaire, interview and mathematical statistics, this paper investigates the current situation of the development of STEAM education in primary and secondary schools in some areas of China, reports the current situation of the development of STEAM education in China, analyzes the main influencing factors, and puts forward reasonable suggestions for improvement, hoping that STEAM education can really help students learn more subject knowledge, and in the real situation of problems, students can retain what they have learned more deeply, the ability of students to solve practical problems is improved, the overall development of students' morality, intelligence, body, beauty and labor is promoted, the quality education is truly realized, and more excellent talents are cultivated for social construction.

Keywords

Primary and Secondary School, STEAM Education, Development Current Situation, Survey

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

STEAM 是科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)、艺术(Arts)、数学(Mathematics)五门学科英文首字母的缩写。STEAM 教育是在真实的问题情境中以学科整合的方式培养学生 STEAM 素养的一种教育模式,其基本内涵主要体现于真实问题的解决、学科整合与技能培养三个方面[1]。

近年来,STEAM 教育在我国中小学教育中的应用越来越广泛。作为一种新型的教育模式,它的优点是可以培养更多的创新型人才,符合我们这个日新月异的时代对人才的要求。STEAM 教育在教育领域受到越来越多的关注和重视,许多国家纷纷参与到 STEAM 教育改革中。美国出台了《美国振兴及投资法案》,在美国出台的《美国振兴及投资法案》中,强调了 STEAM 教育的重要性。英国调整课程纲要,提出艺术设计相关的课程规划,鼓励学生参与艺术设计和手工艺的活动[2]。当然,中国也不甘落后,STEAM 教育的理念非常符合我国科教兴国和人才强国两大战略部署。中国教育部在《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)》中明确指出:要积极探索 STEAM 教育、创客教育等新教育模式,使学生具有较强的信息意识与创新意识[3]。2017 年,“第一届中国 STEM 教育发展大会”召开,来自全国各地的从事教育工作的数千名代表齐聚在成都。这次会议全面讨论了中国 STEAM 教育该往哪个方向发展、有什么新的模式,该如何营造有利的发展环境,指出来现在发展的现状、存在的问题以及以后该如何发展等问题。在这次会议上,《中国 STEM 教育白皮书》正式发布。由此可见,STEAM 教育已成为国家教育信息化的重点工作。它不仅可以培养青少年的创新思维、动手能力、合作与人际交往能力和科技素养,促进青少年的全面发展,还可以为国家培养出高素质、强能力的全面人才。

白皮书的发布标志着中国 STEAM 教育开始走向更加全面、专业、成熟的发展道路。白皮书中指出 STEAM 教育的发展需要中小学和高校、企业及科研单位的合作[4]。因此,为了更好地了解我国中小学 STEAM 教育发展的现状并且进一步推进 STEAM 教育在中小学中的应用,本文对中小学 STEAM 教育发展现状做出了详细介绍,并且针对出现的问题给出了一些建议。希望 STEAM 教育能够在时代的背景、技术的支持和理论的指导下能够发展的越来越好,能够在中小学中普遍应用。

2. 调查的设计与实施

2.1. 研究内容

本次调查研究的研究目的就是想要了解 STEAM 在中小学中的发展和应用现状。研究内容主要包括学生对 STEAM 课程的认同程度和喜爱程度、学生在 STEAM 学习中所学到的学科知识、对所学知识印象的深刻程度、学习内容的难易程度、喜欢的学习方式、对合作学习的喜爱程度、上课频率、上课时间、上课状态、授课教师、遇到的困难、解决方法、学生希望能从 STEAM 课程中获得的能力等。

2.2. 研究方法

2.2.1. 调查问卷法

本研究根据调查研究内容科学地制定了调查问卷，把问卷通过网络分发给各地的中小學生，然后对问卷进行回收、整理和统计分析，进而得出研究结果。问卷从设计、实施到结果处理都严格按照原则进行，具有可靠的信效度。

2.2.2. 访谈法

根据调查需要，对山东省平邑县赛博中学的数学教师和山东省梁山县第三实验小学的级部主任进行了访谈，了解了中小学教师对 STEAM 教育的了解程度、应用现状、课程开设状况，他们也提出了自己的意见和建议。在他们所在学校的教师中，大多数年轻教师接触过 STEAM 这个概念，但是没有仔细了解过，而一些年纪比较大的教师则没有听说过这一概念。教师们也想用更新颖更有趣的教育方式进行授课，但是在自己一知半解的情况下不敢进行尝试。他们表示想接受更为专业的培训，深入了解后用此来改善传统教学方法。访谈提纲如表 1。

Table 1. Synopsis of interviews
表 1. 访谈提纲

NO.	访谈提纲
1	作为老师，您了解 STEAM 教育吗？
2	您所在的学校是否开设了 STEAM 课程？
3	您会在授课过程中应用 STEAM 吗？
4	您对 STEAM 教育发展有什么建议吗？

2.2.3. 数理统计法

使用 2010 EXCEL、SPSS、问卷星等统计软件对调查问卷的数据进行整理与分析。

2.3. 调查问卷的正式形成及调查

根据调查需要，我制定了《中小学 STEAM 教育发展现状的调查问卷》。正式问卷共包括学生基本情况和主体问题两部分，共 18 题。其中，学生基本情况包括学生的性别、所在地区和年级；问卷主体部分包括学生对 STEAM 课程的态度、学生在 STEAM 学习中的体会和学生希望能从 STEAM 课程中获得的能力三个维度。其中学生对 STEAM 课程的态度维度包括认同程度和喜爱程度在内的 3 道题，学生在 STEAM 学习中的体会维度包括所学到的学科知识、对所学知识印象的深刻程度、学习内容的难易程度、喜欢的学习方式、对合作学习的喜爱程度、上课频率、上课时间、上课状态、授课教师、遇到的困难和解决方法在内的 11 道题，学生希望能从 STEAM 课程中获得的能力维度 1 道题。

为了减少人员流动,配合防疫工作,本次问卷发放采用线上模式,没有发放纸质问卷。分别在北京、临沂、日照、济宁几个区域的城区或农村中小学中发放调查问卷 278 份,回收 278 份,回收率为 100%。本次调查区域包含一线城市、普通城市、城镇和农村地区,覆盖范围广。充分显示出了线上调查的优势,可以把问卷发放到各个地方,收集和统计都非常方便。收集的问卷中男生占比 32%,女生占比 68%。城市占比 10%,乡镇占比 25%,农村占比 65%,因此本调查研究更能显示出不发达地区的 STEAM 应用情况。年级占比情况如图 1。

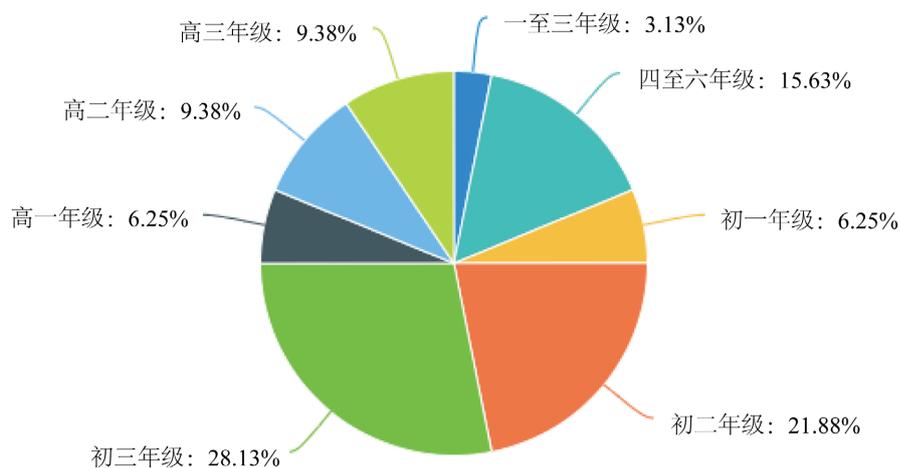


Figure 1. Percentage by grade
图 1. 各年级占比情况

3. 调查结果分析

3.1. 学生对 STEAM 课程的态度

通过调查发现,有 94% 的学生认同 STEAM 课程是整合了多种学科内容,有 6% 的同学不太确定,没有人不认同。对于不太确定的同学究其原因是因为没有接触过 STEAM 课程,所以同学们对于 STEAM 课程的认同程度还是非常高的。这也就说明了同学们已经接受了 STEAM 的概念和特点,对 STEAM 有了正确的理解。这对于 STEAM 课程的继续推广是非常有利的,同学们只有正确的了解它才会积极踊跃的接受它。其次,有 81.3% 的学生表示喜欢 STEAM 课程,15.6% 的学生表示没有接触过。而喜欢该课程的原因非常多,如图 2。

从图中可以看出,学生们喜欢的理由非常多样。也由此可以看出学生们通过学习想得到的知识和技能不仅仅是课本上的“死”知识,还包括各种各样的能应用到实际生活中,能展示自己的新知识。STEAM 课程中学科整合的学习方式可以帮助学生轻松记住多个学科的知识,有效节约学生的学习时间,可以实现简单高效的学习。

3.2. 学生在 STEAM 学习中的体会

学生们认为通过 STEAM 课程可以学到数学、科学、语文、信息技术、艺术等多学科知识,并且学到的知识印象非常深刻。当然,利弊总是同时存在的,这种教学方式对学生的要求也比较高,学生要同时掌握多个课程的知识,并且能够对各个学科的知识灵活运用。所以有 22% 的同学认为 STEAM 课程很难,这一部分同学的基础知识不扎实,偏科现象严重,这就使得他们不能够适应这一课程。在 STEAM 课程学习过程中,强调同学们之间的合作学习,通过调查发现,有 96.9% 的学生喜欢和同学们一起合作

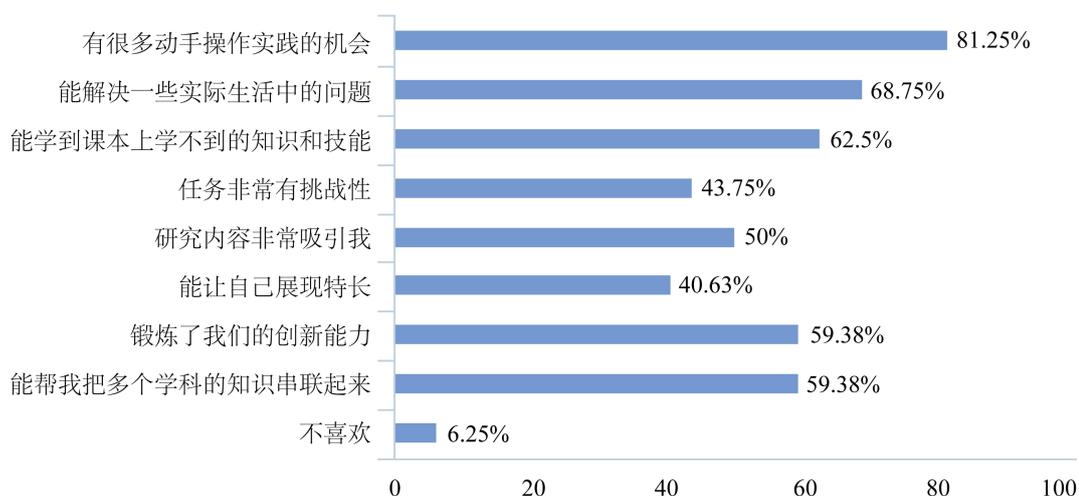


Figure 2. Reasons why students love STEAM classes

图 2. 学生喜欢 STEAM 课程的原因占比

完成 STEAM 项目。其次，有 53.1% 的学生表示对 STEAM 课程很感兴趣并且愿意去学习，但是有 34.4% 的学生表示对 STEAM 课程感兴趣但是没有时间和精力去学。如果学校不能把 STEAM 课程和其他学科有效整合在一起，那么无疑 STEAM 课程就会成为负担，学生们自然无暇顾及。但是学校和老师们应该充分发挥 STEAM 教育的优势，找到合适的方法把各个学科有效地融入到 STEAM 当中，让学生在 STEAM 学习中轻轻松松学到知识。这样既可以开设 STEAM 课程又可以加强对各个学科知识的掌握，做到统筹兼顾。另外，担任 STEAM 课程的教师很多并不是专业的，而是由数学、科学、信息技术老师代为授课。在学习过程中，同学们遇到的困难主要有三个：自己的活动能力、交往能力不够，自己的知识不扎实，学习负担重、没有时间。遇到困难时，他们大部分人会选择和老师或同学交流，只有一小部分选择自己解决问题。

3.3. 学生希望能从 STEAM 课程中获得的能力

从图 3 中可以看出，学生希望从 STEAM 课程中获得多种能力，每种能力所占的比例几乎相同，这

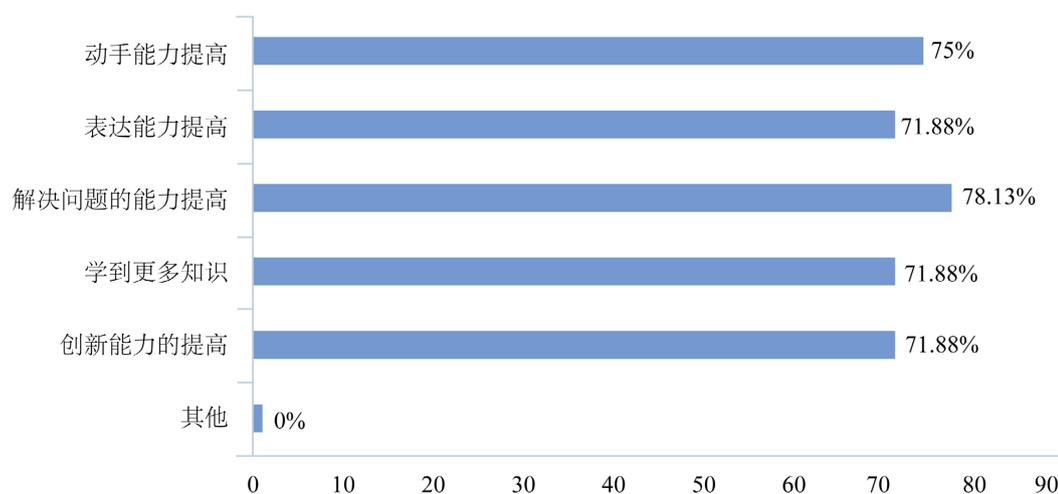


Figure 3. Proportion of skills that students want to acquire from STEAM courses

图 3. 学生希望从 STEAM 课程中获得的技能占比

就说明学生不仅仅想学习书本上的知识，更想让自己全面发展。动手能力在传统课堂中被忽视掉，教师更在乎学生的计算能力、解题能力、读写能力等，这样会培养出更多高分低能的学生，而非社会所需要的人才。在 STEAM 学习过程中，小组合作完成项目是有效的学习方式，也是基本的学习形式，所以在上课过程中学生可以有效地和同学交流，提出自己的想法，讨论出解决方法，表达能力会显著提高。STEAM 课程是为学生创设一个真实的问题情景，学生可以在 STEAM 课程中将自己学到的知识应用到实际情景中，提高解决问题的能力，避免纸上谈兵。另外，还可以培养学生的创新能力，创新对于一个人甚至一个民族的发展都至关重要，不断创新才能有发展、有未来。

4. 问题分析

4.1. 专业型教师不足

STEAM 教育要求教师拥有多学科的知识，它的学科性质决定了授课老师的知识水平。它需要一支具有综合素养和创新意识的高水平、高素质教师队伍。目前我国 STEAM 教师建设不足。STEAM 教师主要由学校信息技术和通用技术教师担任[5]，缺乏专门的 STEAM 教师。这些老师在专业知识上具有显著的偏向性，不利于 STEAM 课程的综合教学[6]，并且他们没有受过专业系统的培训，在授课过程中只能应付，使得 STEAM 教育质量大大下降。现在中小学教师培训课程中，几乎没有针对 STEAM 开设的培训课程，导致教师没有系统学习的渠道。各地高校中，也没有开设 STEAM 专业。而建立一支专业化的 STEAM 教育师资队伍，是确保 STEAM 教育能持续健康发展的重要途径[7]。因此，实施 STEAM 教育首先需要组建一支以“跨学科、高技术”为主要特征的创新型教师人才队伍[8]。

4.2. 与我国应试教育相冲突

当前我国学校教育主要以应试教育为主，大部分学校的教育理念还没有发生根本的转变，而 STEAM 教育主要以课外的形式出现，与应试教育的思想相冲突，难以受到更多的重视。STEAM 教育对于在传统教育体系下成长的学生来说，无疑是一次天翻地覆的尝试，对动手能力、交往能力、创新能力的要求很高，很多学生不适应。而中国的家长在孩子的成长过程中担任着极其重要的角色，对于孩子的教育、尤其是成绩非常重视，突如其来的教育变革给家长带来了许多忧虑，担心孩子的升学受到影响，害怕对孩子造成无法弥补的损失和不可估量的伤害。因此造成了学生不适应，家长不接受的局面。

4.3. 资源短缺

这里所说的资源包括资金、课程资源、硬件环境。虽然教育部每年都会为 STEAM 教育的开展提供资金支持，但是在上 STEAM 课程中耗材比较严重，补充又不及时，影响 STEAM 课程长期开展。STEAM 教学目前还没有一套系统的流程，每节课都要靠老师一点点摸索，这大大降低了工作效率。对于中小学教师而言，教材是上课的重要资源，是进行授课的指南。但是我国并没有一套科学、系统、全面的 STEAM 教材，使得学生对知识的需求无法得到满足。STEAM 课程是工程、技术等多种学科的整合，要求学生动手实践，这就需要硬件设备和实验室的支持。但是有些学校资金和空间都不允许，还有些学校机器只是摆设，不能被真正利用起来。

5. 中小学 STEAM 教育实施建议

5.1. 加强师资队伍建设

针对师资严重匮乏的问题，应该系统的对教师进行培训，提高他们的专业化水平。针对在职教师来说，可以请一些研究 STEAM 教育的专家名师进入校园指导中小学教师授课，强化 STEAM 教师的基本

技能、提升教学能力；或者定期组织一些骨干教师外出培训、参与到高校有关于 STEAM 教学的研究课题中，回来把经验传授给其他教师，以加强和完善教师在 STEAM 教育方面的知识体系。在高校师范教育中可以以教育技术学专业改革作为切入点，设置 STEAM 教育与创客教育的方向，能够有效推动中小学 STEAM 师资队伍与课程资源的建设[9]。

5.2. 完善课程体系

根据 STEAM 课程特点，从实际情况出发，各个学校可以根据学校特点和地区特色，由学校 STEAM 教师团队研发，形成具有地域特色的课程体系。同时完善高校的 STEAM 课程体系，设立 STEAM 师范专业。应该建立一个教师社区网站，教师们可以在这里进行跨学科交流、资源共享，特点是以学生为中心设计各种课程与教材，作为公益性事业进行推广。

5.3. 举办基于 STEAM 理念的科技创新大赛

学校和社会可以联合举办一些基于 STEAM 理念的科技创新大赛，科技竞赛不仅能让大众积极参与，提高大众对它的认可度，还能激发师生的竞争意识。学生在真实的问题情景中可以积极思考，和同学们交流合作，提高自己的动手实践能力。因此，在 STEAM 教育机制中，引入多学科融合的科技竞赛，是发展 STEAM 的有效途径。

参考文献

- [1] 彭敏, 郭梦娇. STEAM 教育的基本内涵与发展路径研究[J]. 教育理论与实践, 2018, 38(25): 14.
- [2] 肖如. 面向 STEAM 教育的高中 App Inventor 创新实践课程研究[D]: [硕士学位论文]. 成都: 四川师范大学, 2017.
- [3] 教育部发布《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)》[J]. 中国远程教育, 2015(9): 50.
- [4] 陈凯, 夏晶, 陈悦. 《中国 STEM 教育白皮书》的文本挖掘[J]. 基础教育, 2019, 16(3): 25.
- [5] 李华, 杨永其, 谭明杰. “创客教育”解读[J]. 四川师范大学学报(社会科学版), 2016, 43(5): 26-33.
- [6] 田雅慧. 浅析我国 STEAM 教育发展存在的问题与对策——评《中国 STEAM 教育发展报告》[J]. 高教探索, 2019(10): 135.
- [7] 杨现民, 李冀红. 创客教育的价值潜能及其争议[J]. 现代远程教育研究, 2015(2): 23-34.
- [8] 崔忠伟, 陈民, 何杏香, 杨兰, 龙洋. STEAM 教育的发展现状及对策研究[J]. 科学教育, 2019(9): 27-28.
- [9] 宋晓乐, 吕立杰. 传统文化校本课程学生满意度调查研究[J]. 教育理论与实践, 2019, 39(35): 36-40.