

STEAM 教育视域下的数学教育观



念创, 丁雪艳*

云南师范大学附属小学, 云南昆明 650500

摘要: 数学教育观反映着人们对数学教育目的、数学教育过程和数学教育价值等的认识与期待, 是影响数学学科发展以及社会人才培养的重要因素。STEAM 教育是一种基于真实问题开展的跨学科统整式教育, 强调学生的参与过程, 注重通过以数学知识和技能为基础的跨学科知识解决实际问题, 培养学生包含学科素养的综合素养以及综合实践能力等。STEAM 教育对培养具备创新意识和创新能力的复合型社会人才具有重要作用。由此, STEAM 教育以其跨学科的、情境的、理性而艺术的教育理念, 数学学科知识为工具基础的实践本质, 引发并引导了我们对数学教育观的探讨。本文在深入理解和分析原有数学教育观的基础之上, 基于 STEAM 教育的视角, 尝试再认识数学教育观, 即数学教育具有工具素养和人文素养的协调发展的教育目的、基于现实问题发生学习的教育过程、教育和数学相统一的教育价值, 以期为数学教育观的发展及数学教育的变革提供一个新视角。

关键词: STEAM 教育; 数学教育; 数学教育观

DOI: [10.57237/j.edu.2022.01.013](https://doi.org/10.57237/j.edu.2022.01.013)

The Mathematics Education in the View of STEAM Education

Nian Chuang, Ding Xueyan*

The Affiliated Primary School of Yunnan Normal University, Kunming 650500, China

Abstract: The concept of mathematics education reflects people's understanding and expectation of the purpose, process and value of mathematics education, and is an important factor affecting the development of mathematics and the cultivation of social talents. STEAM education is an interdisciplinary integrated education based on real problems. It emphasizes the participation process of students, focuses on solving practical problems through interdisciplinary knowledge based on mathematical knowledge and skills, and cultivates students' comprehensive quality including discipline quality and comprehensive practical ability. STEAM education plays an important role in cultivating compound social talents with innovative consciousness and ability. Therefore, STEAM education, its interdisciplinary, situational, rational and artistic educational concept, and the practical essence of mathematical knowledge as the tool basis, has triggered and guided the discussion of our mathematical education concept. On the basis of in-depth understanding and analysis of the original mathematical education concept, based on the perspective of STEAM education, this paper attempts to re understand the mathematical education concept, In the view of STEAM education, this paper re understands the view of mathematics education, that is, mathematics education has the educational purpose of coordinated development of tool literacy and humanistic literacy, the educational process of learning based on real

基金项目: 省教育科学规划基础教育专项项目《义务教育课程标准实施难点突破之基于 PDCA 循环法的小学数学项目式学习优化研究》(BFJC22025); 昆明市教育科学研究“十四五”规划课题《基于 PDCA 循环法的小学数学项目式学习研究》(JY202205)

*通信作者: 丁雪艳, yndingxy@163.com

收稿日期: 2022-09-30; 接受日期: 2022-11-07; 在线出版日期: 2022-11-23

<http://www.educationrd.com>

problems, and the educational value of the unity of education and mathematics, with a view to providing a new perspective for the development of mathematical education concept and the reform of mathematical education.

Keywords: STEAM Education; Mathematics Education; Mathematics Education View

1 引言

“STEAM”即科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)、数学(Mathematics)、艺术(Art),是由“STS”即科学(Science)、技术(Technology)与社会(Society)而起源,发展至1968年,美国国家科学基金会提出了STEM,即科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)、数学(Mathematics),2006年,考虑艺术能够且需要作为人文因素在STEM中发挥重要作用,Yakman将Art融入STEM教育中,于是发展形成了STEAM教育[1]。STEAM教育将学生置于真实的、复杂的问题情境中,提倡跨学科的学习和交流,强调打破学科间的壁垒,统整各个学科的知识,鼓励和引导学生进行综合的学习和复杂问题的解决,培养学生的STEAM素养,为学生知识技能的习得内化和自我的发展奠定基础。这不仅在一定程度上厘清了知识经济时代社会和国家对科技创新复合型人才的需求,更是对教育改革提供了新的视角和方向。

数学不管是作为独立的国家课程所规定的学科,还是作为工具基础、逻辑支撑的学科组成存在于STEAM教育中,都扮演着至关重要的角色。但它不再是受学科框架所桎梏的知识结构,更不再是冰冷的数字搭建,而是开放的、艺术的、有人文关怀的思维引导。本文以数学教育为切入点,试探讨在STEAM教育视域下数学教育观念在其本质、目标、要求及学习方式等方面存在的冲突及转向。

2 STEAM教育的内涵

STEAM教育这一概念就其本身来说,一定程度上它于我国的教育而言是一个“舶来品”,因此,近些年学界从诸多方面来探赜和厘清STEAM教育的内蕴,认为STEAM教育定位为一种教育模式[2-4]、学习方式[5]、教学创新方式[6],一种技术教育[2]、综合性的课程系统[7],甚至是一种创新型人才培养和国家发展战略[8]等。而在这些对STEAM教育进行界定的过程中,都认可了STEAM教育具有跨学科性、情境性、统整性、

体验性、艺术性的特点,并以跨学科性为其首要特性。

教育目标是一切教育活动的风向标。STEAM教育的广泛传播有其具有时代意义的目标作为支撑。一方面,STEAM教育作为一种教育或学习的方式,其目标指向教育模式或学习方式的转型,力在变革传统教育灌输式、填鸭式、分数导向的教育模式,以项目学习为主要学习方式[9],指向技术与工程教育和艺术人文教育的融合[6],培养具备STEAM素养的复合型创新人才。另一方面,STEAM教育是一种跨学科的统一式教育,既保有它本身学科构成的学科目标,又有统整后共同指向的独特目标。因此,除了学生需要掌握各学科的基础知识作为跨学科学习与运用的基础,STEAM教育在育人方面最重要的是培养学生的STEAM教育素养、问题意识、问题解决能力、问题解决思维、创新意识和创新能力等。

在其培养及评价方式上,源于美国的STEAM教育以“做中学”作为其最基本的理论基础,意在培养创新型人才,“教学活动多以基于问题(Problem-Based Learning)或基于项目(Project-Based Learning)的形式开展”,其教学本质便是“通过协作学习开展开放式探索”[10]。而STEAM教育在教学模式和学习方式上的变革引导着评价方式的调整。因此,STEAM教育的评价是多方共同参与的多元评价方式,“强调在培养学生能力的过程中阶段性地检验其学习成长”[11],肯定失败的意义,注重评估、反馈和调整。

3 STEAM教育视阈下的数学教育观

3.1 对数学教育观的认识

数学教育观包括数学教育目的观、数学教育过程观和数学教育价值观[12]。英国学者欧内斯特(P. Ernest)对数学教育目标区分出来三种目的,即“实用主义的目的、人本主义的目的、数学的目的”[13]。在我国传统的

教育中,作为十分独立的一门学科课程,数学的目的似乎是更被教育者所看见的目的,即传授学生固定的数学知识,以保障和促进学科的延续、发展,在教学实践中发生的教和学也便是以教师传授为主要方式,以课堂教学为媒介进行系统数学学科知识学习的过程,并在应试教育下催生了“唯分数论”、“唯考试论”的教育价值取向。

3.2 STEAM 教育视域下数学教育观的再认识

“数学教育观改革的动因在于国家的开放、教育的普及、心理学的变革、数学的进展,以及信息技术的进步”[14],当 STEAM 教育作为一种新的教育模式或教育理想,以其破竹之势进入人们视野时,就印证了跨越国家和民族的交流合作、对教育公平和优质教育的不断追求、信息技术成就和脑科学研究成果的运用,在这样的时代背景下,学科壁垒之间不断地发生着摩擦,教育模式开始发生着变革。作为组成 STEAM 教育的重要学科,数学扮演着工具基础和思维基础的重要角色,这为我们再认识数学教育,形成兼具学科意义和时代意义的数学教育观提供了新的方向。

3.2.1 工具素养和人文素养协调发展的数学教育目的

数学教育目的回应为什么进行数学教育这一问题,也即我们期望学生收获什么的问题。“学生具备的,能够适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力”[15],这也是中国学生发展核心素养的基本内涵,同时也是各学科培养学生学科素养的基本方向。对于数学学科来说,学生学习数学知识和方法、培养数学思维和逻辑推理能力、发展数据分析和数学建模能力等,其最终的目的都应指向数学作为一种工具能够被学生用来解决现实的问题。STEAM 教育强调数学在其中工具基础的作用,不仅强调了数学教育应该培养学生工具素养这一基本目的,还具体化了数学学科的工具素养在不同学科之间的作用的发挥。“A”的加入,更是强调了 STEAM 教育是一种兼具工具理性和人文关怀的教育,而以人为本的思想本就应该是一切教育目的的逻辑起点和终点。由此,在发展学生工具素养的同时,数学教育更应着眼于学生因学习数学而学会了更好地生活,并以此为数学教育在人文素养层面的最

终目的,从而促进学生工具素养和人文素养的协调发展。

3.2.2 基于现实问题发生学习的数学教育过程

建构主义认为“每个人都以自己的方式理解事物的某方面”[16],学生认识事物、建构知识不是通过教师统一且单一的传授就能实现的,同时学生在认识和理解事物时也是局限,甚至带有某种偏见的。数学教育过程便不应该以数学知识结构的僵硬化呈现为基本形式,而是应该能够推动学生认知方式和经验观点之间的交流互动,促进学生认知建构过程中的相互搭台。STEAM 教育强调以现实问题作为驱动来促进学生高阶学习活动的发生,而具备复杂性的现实问题,需要密切依靠跨学科知识和跨学科活动来进行经验、方法、情感和价值观的交流与合作,最终解决复杂问题。如此,指向复杂现实问题的数学教育过程,应是围绕学生学习真实发生而开展,促进学生投入积极的情感、主动建构数学知识、综合运用多学科知识从而实现有意义学习的过程。

3.2.3 数学和教育相统一的数学教育价值

数学教育作为一种教育活动,理应具有育人的价值,如传授学生数学知识、数学技能、数学方法,培养学生的数学思维,发展学生的数学概括、数学抽象、数学推理、数学证明能力等,这在现行的教育评价之下,不可避免让数学教育成为考试评价的“提线木偶”,而课程改革逐步推动着数学教育在育人价值上转向实际运用与服务生活,这一变化帮助学生完成基本学业要求的同时,也帮助学生在面对实际的生活问题时能够具备理性且严谨的思维。另一方面,我们也需要看到,数学作为一种对客观世界的描述,它本身有着数学的价值,即促进数学学科本身的发展,同时促进数学学科在自然科学、社会科学等学科领域的发展,以推动这个社会甚至人类的进步。溯源 STEAM 教育,其本质上是对培养科学技术人才,推动科学技术进步的诉求。因此,数学教育在发展学生核心素养,助力创新型、复合型、综合型人才培养的同时,促进学生学科理性和科技理性的发展也是其重要价值所在。

4 全文总结

观念是人们对客观事物的认识在人脑中反映的集合体,兼具历史和时代的意义。数学教育观更加具体

地反映着不同历史时期人们对人才培养方面的认识与期望。在应试教育向素质教育不断转向的当下,面对时代要求,在 STEAM 教育视域下去探讨数学教育观,并不是否定原有的观念,不是“另起炉灶”建立一套新的数学教育观,而是在原有观念的基础之上,深入挖掘原有教育观念与当下发展迅速的 STEAM 教育理念之间的内在联系,为数学教育育人方向及改革目标的转向提供一个新的视角,从而在尝试在时代的洪流中去探赜更多数学教育发展变化的可能性。

参考文献

- [1] Yakman G. STEAM education: An overview of creating a model of integrative education [EB/OL]. (2014-12-08) [2022-10-19]. <http://steamedu.com/wp-content/uploads/2014/12/2008-PATT-Publication-STEAM.pdf>.
- [2] 范文翔, 张一春. STEAM 教育: 发展、内涵与可能路径 [J]. 现代教育技术, 2018, 28 (03): 99-105.
- [3] 胡畔, 蒋家傅, 陈子超. 我国中小学 STEAM 教育发展的现实问题与路径选择 [J]. 现代教育技术, 2016, 26 (08): 22-27.
- [4] 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): 14-18.
- [5] 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, 39 (9): 28-36.
- [6] 王娟, 吴永和. “互联网+”时代 STEAM 教育应用的反思与创新路径 [J]. 远程教育杂志, 2016, 35 (2): 90-97.
- [7] 李晓华, 成丽宁. STEAM 教育理念下的中小学课程建设: 可能、价值与思路 [J]. 现代基础教育研究, 2019, 33 (1): 58-64.
- [8] 曾婷. STEAM 教育的内涵、特征与实施路径 [J]. 教育现代化, 2017, 4 (33): 271-273.
- [9] 李小涛, 高海燕, 邹佳人, 等. “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, 00 (1): 28-36.
- [10] 范文翔, 赵瑞斌, 张一春. 美国 STEAM 教育的发展脉络、特点与主要经验 [J]. 比较教育研究, 2018, 40 (6): 17-26.
- [11] 师保国, 高云峰, 马玉赫. STEAM 教育对学生创新素养的影响及其实施策略 [J]. 中国电化教育, 2017, 00 (4): 75-79.
- [12] 黄秦安. 数学教师的数学观和数学教育观 [J]. 数学教育学报, 2004, 00 (04): 24-27.
- [13] 郑毓信. 数学教育哲学 [M]. 四川: 四川教育出版社, 2001.
- [14] 张奠宙, 李士琦, 李俊. 数学教育学导论 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [15] 核心素养研究课题组. 中国学生发展核心素养 [J]. 中国教育学刊, 2016, 00 (10): 1-3.
- [16] 詹明道. 建构主义与数学教学 [J]. 课程.教材.教法, 2001, 00 (10): 43-47.