

基于STEM理念下小学科学课程整合文献综述研究

姚毅锋 崔晓磊 杨瑜芬 钱秉阳
深圳市盐田区教育科学研究院

摘要: STEM是科学、技术、工程和数学四门学科的简称。这些包括理解科学世界和解释自然的客观规律;技术和工程;数学作为技术和工程学科的基本工具,以尊重自然规律为基础,实现与自然世界的和谐生活,解决社会发展过程中的问题。最初,当教师考虑如何将STEM知识融入科学课堂时,他们需要将四根不同颜色的线相互连接起来,以创造出一幅美丽的图画。针对STEM教育理念的优势和当前小学理科课程的特点,我们来谈谈STEM教育与小学理科课程资源整合的必要性。

关键词: STEM教育;小学科学;课程整合

Research on literature review of primary school science curriculum integration based on stem concept

Yifeng Yao, Xiaolei Cui, Yufen Yang, Bingyang Qian
Shenzhen Yantian District Education Science Research Institute

Abstract: STEM is short for science, technology, engineering and mathematics. These include understanding the scientific world and explaining the objective laws of nature; technology and engineering; mathematics, the basic tool of technology and engineering, achieving harmony with the natural world and solving problems in the process of social development. Initially, when teachers consider how to integrate STEM knowledge into the science classroom, they need to connect four different colored lines to each other to create a beautiful picture. In view of the advantages of STEM education concept and the characteristics of the current primary school science curriculum, we will talk about the necessity of the integration of STEM education and primary school science curriculum resources.

Keywords: STEM education; primary school science; curriculum integration

一、STEM理念的内涵

STEAM最早由弗吉尼亚科技大学的学者Yakman.G提出,STEAM代表Science(Science, Technology), Engineering(工程, Arts(艺术和数学))的缩写。五字STEAM。教育不仅指科学、技术、工程、数学和艺术等),教育还包括综合教育,包括其他领域。

Yakman.G教授通过对戴尔经验之塔的研究,提出了

STEAM学习框架,该框架分为五个层次,最高层次为终极目标(Life-long Holistic表示STEAM学习A终身学习可以用一些逻辑和诚实来进行。第二个层次STEAM是多学科层次,表示STEAM研究的覆盖范围;第三个层次是STEM plus art(STEM+A),表示可以在每个研究领域添加艺术。第四个层次是探索学科层次和学科联系研究最低级别是内容特定级别这主要是指与科学、技术、工程、艺术和数学相关的课程, Yakman.G教授提供的STEM学习框架清晰完整。

二、STEM教学模式特点

这是因为STEAM概念提出时间短,相关实践经验不足。从而从美国教师的教学经验中提炼出二个特点:问题导向、话题整合。

1.问题导向

资助课题:广东省“十三五”规划2020年度教育科研课题《基于STEM教育理念的小学科学课程整合实践研究》(课题号:2020YQJK075)和广东省第二批STEM教育专项研究课题《STEM教育理念下的小学科学课程整合的区域实践研究》(课题号GDJY-2020-S-b021)的阶段性研究成果之一。

由于学习有问题,鼓励学生面对地震和台风等实际问题。(Problem-Based Learning, 又称PBL)学生可以致力于跨学科和跨学科的学习,培养学生对STEAM的全面理解。基于好奇心的情况。学生根据自己的能力和兴趣选择他们在团队中的位置。因此,团队可以找到独特的解决方案。理解本课所学的材料并朝着目标的方向发展技能。

2. 学科整合

学科整合是指通过内容和方法教授课程概念和解决复杂问题的目的。与各个学科相关通过科学、技术、工程、艺术、数学等课程的有机融合,形成了完善的课程体系。为学生提供学科之间的联系和对学科整体的系统理解。例如,美国K-12计划的实施,让学生在活动中通过结合学科的内容,积极探索和学习相关知识。

三、国内研究现状

(一) 国内STEM教育研究介绍方面

1. 国内外文献综述

关于STEM理念下课程整合的研究综述,本研究以中国知网(CNKI)为数据来源,以“SU(主题)=STEM小学科学课程整合”为检索表达式,共检索到94条中文文献。发表年限从2004年到2021年呈上升趋势。STEM理念下小学科学课程整合研究成果来源分布零散,总体来说,STEM理念下小学科学课程整合受到了社会广泛关注,但主要集中在教育理论界,高校科研参与度最高,社会大众的关注度相对较低。另外,目前还没有核心期刊论文发表,这反映出国内关于STEM理念下小学科学课程整合研的现有研究水平整体上并不高。主题分布涉及领域广泛,其中最多的是信息技术与小学科学的整合课程。

2. STEM评价体系介绍

评估系统开发的目的是监测各个STEMs的行为,评估学生对STEM教育的兴趣和态度,该系统具有开放的输入标准和分类卷。数据驱动类别和数据收集机制强调指标监测标准的有效性。实用又全面。2008年至2017年,曾宁、张宝辉、王昆丽专注于国内外STEM教育文献(中文197篇,英文380篇)的比较分析与方法、课程运用、实践、技术运用等方面的研究。国内外STEM教育研究与评估标准在教师发展方面的异同。

(二) 我国中小学STEM课程设计开发实践研究

1. 课程案例实践

STEM教育在信息技术方面有很多实践,例如于方军和陈华设计了以“淋漓湖游船”和工程知识为主题的校本课程,使用Scratch。

2. STEM课程设计模式研究

唐晓伟和王维珍认为,“强调工具技术的融合有误导科技人才培养‘工匠’的风险。”是可以采用的格式。总之,来自30个理工科融合案例的分析。国外理工科融合的三种途径:扩大应用工程框架与探索性设计杨玉琴和倪娟展示了工程设计的跨学科性质。这使其成为整合以实用工程解决方案为核心方法的STEM课程的有效方式。支持科学、技术和工程等概念的学习和应用。数学通过工程解决方案并提升学生系统思考的能力批评和创造性地发展。

四、美国研究现状

(一) STEM的内涵

1986年,美国政府发表了一篇题为《本科科学数学与工程教育》(Undergraduate Science Mathematics and Engineering Education)处理的是本科学位的问题,“融合(CSME&T)”的概念表明科学、数学、工程的教育。技术在国家的发展中发挥着重要作用。并强调了整合教育为国家发展做好准备的重要性。

研究STEM教育重要性的研究人员发现,对STEM教育的学术理解主要有两种类型:①STEM教育是一种课程类型。不同学科它的目的是解决现实世界的问题。课程问题莫里森认为,STEM教育不是一门新的核心课程,将取代21世纪阅读、写作和算术等传统核心课程,STEM课程应该作为一系列课程来使用。这些课程的内容课程A②由四个学习领域组成,STEM教育是一种学习方法和教学策略。

(二) STEM教育整合模式

因为美国政府支持STEM教育,在STEM教育研究上投入大量资金,探索如何开发更有效的STEM教育实践。这些学科的融合主要包括:基于项目的学习工程设计基于问题的学习和其他教学策略将科学、数学和工程合二为一并且以工程设计为基础的STEM学科的整合也很常见。

1. 基于工程设计融合科学、数学、技术学科

科学、数学、技术和其他学科的融合。工程设计是指以工程设计为主线,分别连接科学、数学、技术等学科的过程,基于国际设计教育项目设计课程。来自33所中学的高中生Suttaporn Praewichian和其他人的十周,基于工程设计过程中的六步图理论。最快来自泰国北部的洪水地区。

2. 基于项目学习的方式融合科学、数学、工程学科

例如,社区服务高中工程项目(EPICS High)是普渡大学Edward Coyle教授和Leah Jamieson教授创立的社区服务工程项目(EPICS High)的一个分支项目。使高

中生能够将工程和计算机技术联系起来，以设计和满足人们和当地社区的需求。

3. 基于问题的学习方式融合科学、数学、工程学科

Jennifer L.Goeke和Francesca Ciotoli提出了iSTEM（综合STEM）模型，iSTEM基于综合学习环境，支持基于问题的学习。它用于解决现实生活中的问题不仅限于单一解决方案或它自己的解决方案并帮助学生找到不同的答案。

五、已有研究的不足与启示

我国目前的大部分研究仍停留在政策、报告和实施案例的推荐水平。在课程案例方面许多人专注于基础教育。而STEM课程是如何设计的就成为了焦点。但缺乏课程标准使设计更加困难。目前，我国小学本土化的STEM课程资源较少，定制课程的内容主要基于知识模块的拼写，课程设计很大程度上依赖于问题或项目设计模型。王维珍已经提到工程教育是融合的起点，杨玉琴和倪娟也提出了工程设计的跨学科性质，使其成为STEM

课程融合的有效路径，但也有一些案例STEM课程以工程设计为课程设计理念。基础教育工程教育的缺失要求我们迫切探索基于STEM的工程教育课程的设计和开发。

本研究考察并分析了中美两国基于工程设计的STEM综合课程的案例和实践，总结了基于工程设计的小学工程设计综合STEM课程的模式、策略和设计理念。师范课程融合我国小学理科课程标准与STEM实验小学，以我国工程设计为基础，打造适合小学的综合STEM课程设计模式和STEM课程资源整合模式和适当的教学实施策略。

参考文献：

[1]Carla C.Johnson,Erom E.Peters-Burton and Tamara J.Moore.for integrated STEM Education[M]. London: Routledge, 2016:17.

[2]冯帮，项思雨.国内STEM教育若干争议问题述评[J].上海教育科研，2019（08）：33-37+52.

[3]钟蕾.STEM教育和小学科学课程整合探究.新课程（小学），2017（11）