

基于项目式学习的 STEAM 课程模式 构建研究



丁雪艳*, 念创

云南师范大学附属小学, 云南昆明 650500

摘要: 项目式学习是一种以项目问题为导向, 在真实情境中进行学习和探究的学习方式, 有利于培养学生的问题解决能力等。STEAM 教育是具有跨学科、跨领域、统整性、情境性、兼具科学理性与人文素养等特性的新型教育模式。二者当前的发展都遇到了一定的实践阻碍, 但二者都对教育改革发展具有积极的意义, 且二者在其教育理念和目标上有共通之处, 在诸多教育实践中, 也有较多结合 STEAM 教育要素开展项目式教学的案例。因此, 本文在深入理解项目式学习和 STEAM 教育的基础上, 厘清基于项目式学习的 STEAM 课程模式构建研究的特点与意义, 基于广义的课程层面, 从课程目标的确立、课程主题的选定、课程结构的搭建与课程评价的开展方面, 构想和探讨了基于项目式学习的 STEAM 课程模式, 以期为项目式学习和 STEAM 教育的研究和应用提供一定的理论与实践参考。

关键词: 项目式学习; STEAM 教育; 课程模式构建

DOI: [10.57237/j.edu.2022.02.002](https://doi.org/10.57237/j.edu.2022.02.002)

Research on the Construction of STEAM Curriculum Mode Based on Project Based Learning

Ding Xueyan*, Nian Chuang

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

Abstract: Project based learning is a kind of project oriented learning method, which is used to learn and explore in real situations. STEAM education is a new educational model with the characteristics of interdisciplinary, interdisciplinary, situational, integrated, scientific rationality and humanistic quality. The current development of both of them has encountered some practical obstacles, but both of them have a positive significance for the development of education reform, and they have something in common in their educational concepts and training objectives. In many educational practices, there are also many cases of project-based teaching combined with STEAM education elements. Therefore, on the basis of in-depth understanding of project-based learning and STEAM education, this paper clarifies the characteristics and significance of the research on the construction of STEAM curriculum model based on project-based learning. Based on the broad curriculum level, this paper conceives and discusses the STEAM curriculum model based on project-based learning from the establishment of curriculum objectives, the selection of curriculum themes, the construction of curriculum structure and the development of curriculum evaluation, It is expected to provide a theoretical and practical reference for the research and development of project-based learning and STEAM education.

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](mailto:yn dingxy@163.com)

收稿日期: 2022-09-30; 接受日期: 2022-11-07; 在线出版日期: 2022-12-15

<http://www.educationrd.com>

Keywords: Project Based Learning; STEAM Education; Curriculum model Construction

1 引言

当前，随着国际交流的进一步加深和我国教育改革的逐步深入，“加强创新人才特别是拔尖创新人才的培养，加大应用型、复合型、技术技能型人才培养比重”[1]成为我国教育现代化的重要发展目标。2022年4月21日，教育部印发的《义务教育数学课程标准（2022年版）》首次将跨学科主题学习确定为“综合与实践”领域的主要学习方式，并提出“积极开展跨学科的主题式学习和项目式学习等综合性教学活动”[2]。而STEAM教育在我国的本土化发展及项目式在教学实践中的深度运用将有利于新课标要求的落实和人才培养目标的达成。

“STEAM”即科学（Science）、技术（Technology）、工程（Engineering）、数学（Mathematics）、艺术（Art），自美国首先提出并发展研究30余年，至今流传到全球各个国家被加以学习和研究。在我国的教育土壤之下，STEAM教育如何能够更好地本土化实践成为研究的一个重要方向。项目式学习是一种基于建构主义理论的学习模式，以“做中学”的理念为基础，注重让学生在项目中去操作、体验、解决问题、产出成果，以此获得知识、技能、情感等综合素质方面的提高。近些年来受到教育界的专家学者以及一线教师的广泛关注。因项目式学习的理论和操作理念与STEAM教育相一致，项目式学习逐渐成为实施STEAM教育的一种教学模式。

本文吸收相关研究的经验，从理论层面继续探讨项目式学习与STEAM教育的关系，将项目式学习作为STEAM教育发展的一种教学模式和学习方式的视角，尝试构建STEAM课程模式。

2 STEAM教育和项目式学习的内涵

2.1 STEAM教育的内涵

STEAM教育是“探索21世纪人才培养的一种创新教育理念与举措”[3]，以“做中学”理念为理论基础，强调打破学科间的壁垒，旨在为学生创设真实的问题

情境，构建问题化学习、探究学习、项目设计等方法，以问题为驱动，“以‘做’贯穿于教学的全过程”[4]，统整各个学科的知识，让学生利用综合的学科知识在情境中通过设计、合作、探究等方式解决问题，使学生获得包括但不限于知识、技能、情感等方面的收获。因此，STEAM教育体现出跨学科性、统整性、情境性、体验性、人文性等独特特征。STEAM教育的提出不仅在一定程度上厘清了信息时代和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方向和途径。但在实际的教育教学中，我们很却难将STEAM教育直接搬进课堂，因此，寻找STEAM教育的本土化实践路径十分有必要。

2.2 项目式学习的内涵

项目式学习（Project-Based Learning, PBL）是一种源自于美国的教学理念，同时也是一种教学模式，它以杜威的“做中学”理论为最初的出发点和基本的理论支撑，由克伯屈的设计教学法发展而来，强调学生在项目中体验解决问题的整个过程，产出一定的成果，同时获得新知识和新技能。美国巴克教育研究所把以课程标准为核心的项目学习（Standards-Focused PBL）定义为“一套系统的教学方法，它是对复杂、真实问题的探究过程，也是精心设计项目作品、规划和实施项目任务的过程，在这个过程中，学生能够掌握所需的知识和技能”[5]。在现有的研究中，各学者也纷纷为项目式学习做了阐释，其本质就是以“项目”为出发点，在真实的情境中学生围绕项目所发生的真实的探究过程，在这个过程中，“始终伴随反思、评价、修正和多方支持”[6]，学生能够在其中获得基于自身主动探索的经验积累、知识习得，以及综合能力的提升，综合素养的培养等。

2.3 基于项目式学习的STEAM课程构建的特点和意义

项目式学习逐渐成为课堂教学以及校外研学中一种普遍的学习方式，并逐渐形成一些系统的、操作性

强的教学模式,但在与学科连结方面欠缺系统的探索。STEAM 教育也逐渐开始以理念贯穿、综合实践等方式进入到课堂教学当中,但却缺乏系统科学的课程架构和完整的课程体系[7]。而项目式学习和 STEAM 教育的结合无疑是一种相互搭台的教育实践尝试,在实际教学中已有不少教师进行了尝试,这些尝试都注重跨学科、以学生为中心、与现实问题相融合的学习活动,将多个学科知识和 STEAM 素养融于现实问题的项目式活动中[8],是一种学生在活动参与、项目设计、问题决绝中进行的实践活动[9]。因此,基于项目式学习理念的 STEAM 教育课程模式的构建,能够激发 STEAM 教育改革的动力,完善 STEAM 教育发展在教学实践方面的顶层设计,为项目式学习的实践提供新的载体。而在具体的实上,基于项目式学习构建 STEAM 课程模式具有以下几方面的特点和意义。

(1) 项目导向,关注学生综合实践能力和情感价值的主动建构

项目式的学习和教学方式,不再是知识由外向内的被动接收和转移,“更多的是学习者通过将自身学习的新经验与原有知识的建构发生的相互作用,从而主动地构建自己现有知识经验”[10]。因此,基于项目式学习的 STEAM 课程以学生作为主体,以项目为导向,聚焦项目中的独立问题和连锁问题,考验学生在真实项目情境的问题意识,以及综合运用多学科知识解决问题的能力。同时,在项目中,学生必须学会进行独立的思考,对项目和问题有自己的见解,也要学会与同伴交流合作,思维碰撞,评估反馈项目的进程和实施结果,最终享受结果带来的成就感和满足感。

(2) 跨学科,打破学科之间固有学科结构的局限

STEAM 学习的本质在于发现和运用各学科知识之间的联系,而设计良好的项目式学习本身就是跨学科的、合作的[11]。STEAM 教育是典型的跨学科教学模式,跨学科性是其最为显著的特征,基于项目式 STEAM 教育课程模式框架的构建,能够首先在理论上给予学科一个包容且促进共融的空间,其次,跨学科的项目设计在 STEAM 教育理念的指导下呈现在学生面前已经经过了精细的设计,包含丰富的学科知识,蕴含多种逻辑思维和人文性质。因此,基于项目式的 STEAM 教育课程模式是一种内容丰富的跨学科教育模式。

(3) 跨学时,加强课程体验的延续性

项目式学习的进一步深化发展能够打破传统的课堂教学,走出 40 分钟的学时框架,创设更加真实的项

目问题情境,不以过短的具体时间催促学生产出成果,而是基于项目情况,合理地设置项目时间,保证项目学习有序正常的开展,学生能够有足够的时间来对项目进行具体深入的分析,合作讨论,产出成果,完成项目。因此,基于项目式的 STEAM 教育课程模式的构建体现跨学时的特点,给予学生充分参与的时间,强调过程,加强学生对课程的体验。

(4) 跨学段,增加知识的整体连贯性

传统学科教学模式一大特点就是各个学段有着各个学段的学习内容和学习目标,绝大多数学生按着学段安排学习系统的学科知识。而基于项目式的 STEAM 课程尝试打破学段的界限,按照学生学力和经验水平设计项目内容,控制项目的难度,难度以下知识是融会贯通的,学生不会感觉到知识的划分。另外,在项目实施中,人员的合作可包含各个学段的学生,每个学生在项目中扮演不同的角色,承担不同的任务,形成知识无学段的共享,更能促进学生的相互学习,增加知识的连贯性。

(5) 跨领域,强化知识的实际运用价值

STEAM 教育的真实情境是统整课程的核心概念,也是跨学科课程能够引发学生参与动机的关键。[12] 基于项目式学习的 STEAM 课程的构建强调资源的整合,因此,课程的搭建不但要涉及和整合各个领域的知识的资源,若在课外环境下实施的项目设计,更要注重与相关单位、企业、组织等的对接,共同进行资源整合和项目设计,为学生创设更加真实的项目学习环境,激发学生自然的好奇心,并在与社会充分连接的项目学习课程中,进一步培养学生的社会责任感,从而在认知和情感方面都增进理论与实际的联系。

3 基于项目式学习的 STEAM 课程模式的构建

广义上的课程是指由课程标准、教材、其他学习材料、教师和学生、教育环境等构成的生态系统。[13] 广义上,基于项目式学习的 STEAM 课程模式的构建便是围绕着项目式学习和 STEAM 教育理念来理解学科课程标准、理解或选定教材及其他学习材料、构建师生关系、营造教育环境等来构建一个复杂生态系统的过,而这个复杂生态系统在一定意义上来说,呈现出一般的、普通的课程目标、课程内容、课程结构及课程评价。

3.1 课程目标的确定

目标是一切课程的起点与终点。基于项目式的 STEAM 教育课程模式框架是在项目式学习和 STEAM 教育的理念下构建起来的，因此课程的目标必然与项目式学习和 STEAM 教育目标的指向相一致。课程中既要传授学生一定的跨学科知识，发展学生的学科素养，从而实现基本的学科知识学习目标，同时又要引导学生积极参与项目实践，培养学生的人文素养、问题意识、合作精神、以及综合运用跨学科知识来创造性解决实际问题的能力，从而实现高阶的思维与能力目标。因此，课程目标的确定既要考虑学生在一定认知发展阶段相关学科的知识目标和素养目标，又要在具体的问题情境中所应当具备和发展的综合性目标。

3.2 课程主题的选定

基于项目式学习的 STEAM 课程内容不再是以明确的、具体的、固定好的知识为主要内容，而是以情境导向和跨学科知识综合运用的主题作为主要学习内容。主题的选定不是凭空想象，而是要在目标的引导下，梳理主题的来源，通过多轮的筛选和调整来完成。基于项目式学习的 STEAM 课程活动主题可以以学科课程、社会生活问题、地方文化艺术、科学技术成果以及学生感兴趣的一切为主要来源。但基于项目式学习的 STEAM 课程是以模糊的主题和明确的任务为开展目标，因此，基于项目式学习的 STEAM 课程的主题选定不是单向固定的，而是动态循环的，在具体的实践中，课程主题可以由最初选定或给定的主题为起始，由点及面地聚焦或发散，从而形成围绕着最初选定或给定主题为中心的子主题群。

3.3 课程结构的搭建

课程结构是课程内容组织的骨架，它体现课程的整体形态。一般课程结构以纵向和横向的方式来呈现，而如何构成课程的“纵”与“横”，Armstrong (1989) 认为可以通过以年份先后次序的组织、主题内容的组织、从部分到整体的组织和从整体到部分的组织方式来实现。^[14]但由于基于项目式学习的 STEAM 课程在具体的知识呈现上，更多式在尝试打破学科知识本

身及之间的固有结构，始终以问题主题为导向和起点，以基础学科为前提，促进知识和能力的跨学科整合与运用，实现真实问题情境依托和牵引的学科知识、主题项目、学生经验的横向关联与纵向发展。由此，基于项目式学习的 STEAM 课程在结构上体现出“点到线再到面，兼顾横向关联与纵向发展”的特点，呈现“旋风螺旋式”结构（如图 1）。

基于项目式学习的 STEAM 课程由选定或给定的一个主题为起始点，在纵向上体现出遵循学生身心发展特点的、各学科知识自身本来的纵向递进结构，以保证学生在知识、思维、能力、技能、意识等方面不断发展，同时，模糊的主题和明确的任务促进课程活动基于真实问题情境发生跨学科、跨领域的横向关联，由此形成的课程结构，有利于在连续和关联的课程活动中，有深度有延展性地发展自身的综合能力。

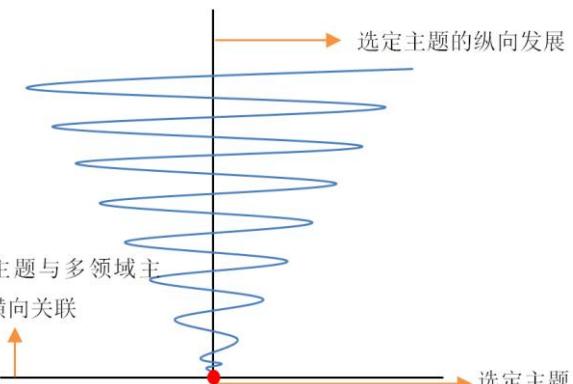


图 1 基于项目式学习的 STEAM 课程结构

3.4 课程评价的开展

基于项目式学习的 STEAM 课程的评价要以课程目标作为基本依据同时，因为在 STEAM 教育中，学科知识通过融入实践活动与学生学习结果相联系，从而为实现多元化学习评价提供契机^[15]。因此，基于项目式学习的 STEAM 课程评价在内容上一方面仍然要以单一的学科知识掌握情况为基础，开展结果性评价，另一方面，还应重视学生作为活动和学习的主体参与整个学习的过程，以及在这个过程中思维、意识、能力等方面的体现，开展过程性评价，并以过程性评价为主要评价。此外，基于项目式学习的 STEAM 课程评价还应当注重让学生既成为学习的主体，又成为评价的主体，邀请和引导学生在对自己的学习过程进行评

价，并将评价的结果反馈到自己身上，对下一次的学习活动提供改进的方向。

4 结论与展望

基于项目式学习的 STEAM 课程模式的构建为项目式学习的实践发展提供了新的路径与载体，也为 STEAM 教育本土化实践发展提供了课程依托，是促进国家社会对综合型、应用型、创新型人才培养需求与期望进行积极回应的行动，有利于促进课程改革的进一步深入，落实立德树人根本任务。但同时，基于项目式学习的 STEAM 课程模式的构建仅在广义课程的层面上对课程的结构等进行了理论构想和探讨，还需进一步在实践中来应用、验证、讨论和完善，使得基于项目式学习的 STEAM 课程模式的构建真正发挥实践价值。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 中共中央、国务院印发《中国教育现代化 2035》. 2019. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s6052/moe_838/201902/t20190223_370857.html
- [2] 中华人民共和国教育部. 教育部印发《义务教育课程方案和课程标准（2022 年版）》[EB/OL]. [2022-04-21]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A26/s8001/202204/t20220420_619921.html
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 巴克教育研究所. 任伟 译. 项目学习教师指南—21 世纪的中学教学法 [M]. 北京: 教育科学出版社, 2008.
- [6] 王淑娟. 美国中小学项目式学习: 问题、改进与借鉴 [J]. 基础教育课程, 2019, 00 (11): 70-78.
- [7] 袁磊, 郑开玲, 张志. STEAM 教育: 问题与思考 [J]. 开放教育研究, 2020, 26 (03): 51-57+90.
- [8] 肖安庆. 试论 STEAM 项目式学习的内涵与设计—以高中生物必修三“生态环境的保护”为例 [C]. 科学出版社, 2018.
- [9] 崔鸿, 朱家华, 张秀红. 基于项目的 STEAM 学习探析: 核心素养的视角 [J]. 华东师范大学学报 (教育科学版), 2017, 35 (04): 54-61+135-136.
- [10] 赵晓慧. 基于项目式学习的小学机器人课程设计研究 [D]. 陕西师范大学, 2018.
- [11] 罗伯特 M 卡普拉罗 (王雪华等译). 基于项目的 STEM 学习----种整合科学、技术、工程和数学的学习方式 [M]. 上海: 上海科技教育出版社. 2016.
- [12] Bybee, R. W (2010) Advancing STEM education: A 2020 vision [J]. Technology & Engineering Teacher, 70 (1): 30-35
- [13] 周坚, 马建富, 周晨栋. STEM 课程模式: 制造业转型升级背景下职教人才培养的探索 [J]. 中国职业技术教育, 2020, (29): 79-85.
- [14] 林智中, 陈建生, 张爽. 课程组织 [M]. 北京: 教育科学出版社, 2006, 8: 5.
- [15] Hudson, P., English, L., Dawes, L., King, D., & Baker, S. (2015). Exploring links between pedagogical knowledge practices and student outcomes in STEM education for primary schools [J]. Australian Journal of Teacher Education, 40 (6): 134-151.