

·知识建构研究·

知识建构视角下 STEAM 教学模式的构建研究

张继伟,段 红

(石河子大学 师范学院 / 兵团教育学院,新疆 石河子 832003)

摘 要:随着教育信息化的高速发展,如何培养学生创新能力已成为国内外学者关注的焦点。STEAM 教学以项目式学习和跨学科的特点得以广泛应用,然而由于我国 STEAM 教育起步较晚,缺乏对学生深度学习的关注,所以在有效提升学生深度学习和创新能力方面还有待改进,且运用于高等教育的研究较少。因此本文基于知识建构的教学原则构建了 STEAM 教学模式,然后以“数字化学习资源的设计与开发”课程为例,分别从学生“个人探究”“协作探究”以及“形成社区知识”等方面实现了高校课程的 STEAM 教学模式,以期能够充分发挥 STEAM 教学的优点,提高大学生的深度学习和创新能力。

关键词:知识建构;STEAM 教学;高校课程

中图分类号:G642.0 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-1548(2020)05-0029-05

Research on the Construction of STEAM Teaching Mode from the Perspective of Knowledge Construction

ZHANG Ji-wei, DUAN Hong

(Teachers College, Shihezi University/Bingtuan Education Institute, Shihezi 832003, Xinjiang, China)

Abstract: With the rapid development of education informatization, how to cultivate students' innovative ability and information literacy has become the focus of domestic scholars. STEAM teaching can be widely used in all subjects with the characteristics of project-based learning and interdisciplinary learning. However, due to the relatively late introduction of STEAM education in China and the lack of attention to students' knowledge building ability, it is difficult to effectively improve students' innovative ability and apply to advanced research. In this regard, based on the perspective of knowledge construction, this article takes the "Design and Development of Digital Learning Resources" courses as an example to build STEAM from the aspects of students "individual inquiry", "collaborative inquiry" and "formation of community knowledge". The teaching mode aims to give full play to the advantages of STEAM teaching and improve the knowledge construction and innovation ability of college students.

Key words: knowledge construction; STEAM education; college courses

一、引言

随着移动互联网、人工智能的快速发展,技术创新以及供给侧改革的相继提出,均意味着在智能制造时代,调整各产业内部结构,探寻各产业创新模式是增质提效的必要途径。教育作为一种特殊产业,在探索提高教育质量的进程中,教育模式

不断进行更迭。2018年《教育信息化“十三五规划”》中强调,要进一步推进和探究 STEAM 教育、创客教育以及“众创空间”等全新的教育模式在课堂教学中的应用,全面提高学生的创新能力和信息素养水平。

STEAM 教育是将科学、技术、工程、艺术、数

收稿日期:2020-05-28

基金项目:石河子大学混合式教学改革专项“‘数字化学习资源的设计与开发’混合式教学改革的研究与实践”(BL2019052);石河子大学研究生精品课程项目“教育测量与评价”(2019Y-KCJP05)

作者简介:张继伟(1993-),男,硕士,石河子大学师范学院 / 兵团教育学院助教,主要从事信息化教育研究。

段 红(1984-),女,硕士,石河子大学师范学院 / 兵团教育学院讲师,东北师大博士生,主要从事信息技术教育应用方面的研究。

学五门学科交叉融合,具有跨学科和整合性的教育特点,旨为能够更加有效地促进学生实践能力与创新能力的提升。熊小菊,廖春贵等(2019)将 STEAM 教育理念运用在初中地理的教学中,^[1]张恒泽(2019)从实验流程、展示指导等五个方面探析了 STEAM 教育理念在高中生物学科中的应用。^[2]由此可见,国内学者探究 STEAM 教育模式在基础教育中的应用已颇为丰富,将 STEAM 教育理念运用到高校课堂的研究较少。“数字化学习资源的设计与开发”课程作为高校中师范类专业的重要公共选修课,从理论和实践两个维度培养师范生设计和开发数字化学习资源的能力,旨为综合提高学生的创新能力和信息素养,从而为其未来职业发展奠定坚实的基础。然而,黄雪娇,周东岱等(2019)研究发现,我国 STEAM 教育发展尚未完善,若仅将 STEAM 教育的项目式学习作为教学目标的核心,则可能忽略学生的知识学习和能力的综合培养。^[3]对此,本文将基于知识建构的视角,结合知识建构的基本原则,欲探究 STEAM 教学模式在“数字化学习资源的设计与开发”课程中的潜在价值。

二、STEAM 教育的发展历程与内涵

(一)STEAM 教育的发展历程

STEAM 课程经过不断演变与完善,目前已经历两个发展阶段。20 世纪 60 年代,科学技术的迅速发展在很大程度上推进了社会经济发展,科学技术成为当时科学研究的重点。以科学、技术、社会为核心的“STS”多学科整合教育模式分别在欧洲以及美国等国家进行实践。其中,欧洲的 STS 教育模式主要以理论为导向,更多地用于探究哲学研究的内部机理,而美国则侧重于实践,强调科学技术的实践,突出了 STS 的教育实用效应。伴随着西方国家工业化的不断发展,科学技术与工程以及数学领域联系越发紧密,劳动力市场对综合性人才的需求日益增加。为满足经济发展的需求,2007 年美国正式通过《美国竞争法》,该法案旨为培养创新型技术人才提供重要保障,强调将 STEAM 教育作为教育振兴战略的关键部署。STEM 教育模式在 STS 的基础上,进一步将科学、技术、工程和数学进行整合,形成一套全新的教育模式,实现了从本位论与认识论向实践价值论的转变,极大地推进了教育模式的改革。由于 STEM 教育将处理实际问题作为课程教学的主要目标,对此,STEM 发展至今更多地是面向理工学科课程,应用与人文社科的较少。为解决该问题,Yakman(2012)倡

导在 STEM 课程的基础上添加“Arts”学科,即形成由科学、技术、工程、艺术、数学五门学科整合而成的 STEAM 课程。^[4]STEAM 课程的开发弥补了 STEM 教育在文科学科的漏缺,使得 STEM 在实用效应为主导的基础上,实现了向人文主义转变。

(二)STEAM 教育的内涵

当前,关于 STEAM 教育的界定标准在学术界尚未形成统一的认识。从教学的效能来看,国内学者对于 STEAM 教育的理解主要分为以下几个方面:(1)以技术教育为导向,强调情景教学。范文翔,张一春(2018)认为,STEAM 教育属于技术教育,它强调基于真实的情景,依托各类教育资源,以问题或项目的形式培养学生的素养。^[5](2)以教育价值为导向,强调现实意义。徐金雷,顾建军(2017)通过梳理 STEM 教育的演变历程发现,STEAM 教育在 STEM 教育原有的课程范式基础上进一步强化了 STEM 教育中实用价值取向的现实意义。^[6]李义茹,彭媛媛(2019)则对 STEAM 教育的价值取向进行了更为详细的划分,其将 STEAM 教育的价值取向主要划分为创新、整合、实践三大类。^[7](3)以培养核心素养为导向。秦德增(2018)认为 STEAM 教育主要是指,通过综合运用各学科的专业知识,帮助学生构建跨学科思维,提升解决问题的能力,从而全面培养学生的核心素养。^[8]袁磊(2019)基于教学目标、教学内容、教学方式、教学评价等多维度探究 STEAM 教育的功能发现,将核心素养作为 STEAM 教育的基础,能够在更大程度上发挥 STEAM 教育的实际理念,促进综合型创新人才的培养。^[9]

三、知识建构视角下 STEAM 教学模式的构建

(一)知识建构视角下 STEAM 教学的基本原则

1. 强调以观点为核心

目前,国内实际教学中所采用的 STEAM 教育模式,虽然是以项目的形式,运用跨学科的目标,在创建真实情景的前提下,制定既有的教学目标,实现核心素养的提升,但由于在教学活动中仍存在以确定的任务为核心,使得 STEAM 教学模式缺乏学生自主形成的观点。而基于知识建构所形成的教学目标不仅要保持原有的 STEAM 教学的优势,还在此基础上强调为学生观点为核心,摒弃确定的任务束缚,促使学生将所要开展的教学活动视为拓展自身知识边缘的一部分,形成具有可持续改进的、真实的和多元化的观点。

2. 强调教学模式的持续性

无论是传统的教学模式还是基于项目式学习

的 STEAM 教学模式,均是随着问题的提出和解决,过度看重最终教学任务或教学项目的完成情况,导致教学模式存在一定的局限性,难以具备可持续性的特点。对此,基于知识建构的教学模式以“形成真实的问题”、“提出多元化的意念与想法”、“创建新知民主化”等十二条基本原则为教学导向,规避具有固定模式的传统教学,形成非固化的教学模式,保障 STEAM 教学模式的持续性。

3.强调社区化学习

知识建构的理念相较于学生个体的观点深化,更加关注整个社区的发展,这恰好弥补了 STEAM 教学所忽视的知识协作与交互。首先,要确立学生为主体,帮助学生成为积极的认知者,促使其学会与他人进行观点协商。其次,学生要明确协同认知的责任,每位成员都需要承担个人与他人观点的改进与升华,与此同时,教师应尊重每位成员的观点,确保每位成员都能参与其中,形成社

区间的民主化知识。最后,要强调跨社区的知识交流,建立对等的知识发展,并不设立特定的建构场合与学科,鼓励学科间相互融通。

(二)STEAM 教学模式的构建过程

通过上述分析与整理,参考张义兵^[10]、黄雪娇^[3]等所构思的运用知识建构的理念进行教学的理论模型,本文将知识建构教学中的准备阶段和一般教学过程的设计加入到原有的 STEAM 教学设计中,其中,准备阶段主要包括学情分析、思想上的准备、物质上的准备、制度准备和教学内容准备等五个方面。教学设计阶段分为两个部分,一是以教师为引导者对教学活动进行辅助,二是以学生为主体,主动设计与探究。具体如图 1 所示:

1.准备阶段

(1)学情分析阶段。在开展教学活动之前,为保障教学质量,教师一般需要通过班级

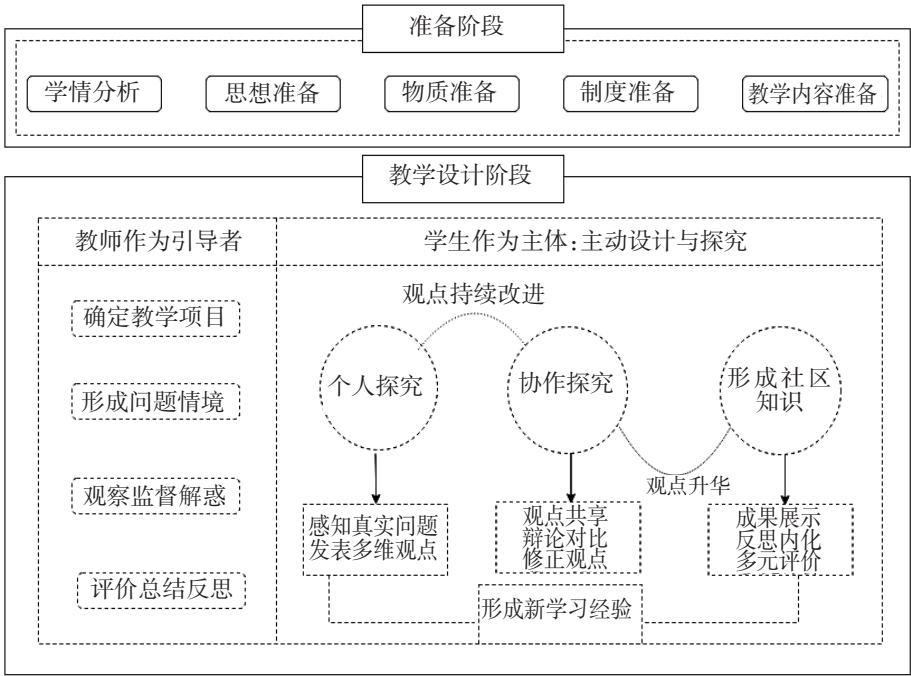


图 1 知识建构视角下 STEAM 教学模式

学生日常的交流、听课观察等方式,了解学生的学习动机、学习特点以及学习能力等方面,然后在掌握学生学习特征的前提下,进入下一个准备阶段。

(2)思想准备阶段。由于知识建构有别与传统的教学模式,因此教师预计结合知识建构进行 STEAM 教学的同时,一方面要通过自身参与讨论或专业讲座等形式了解知识建构理论,掌握知识建构教学的基本原则,改变原有的教学习惯与风格。另一方面,教师也需要制定全新的教学策略,利用

新的教学工具帮助学生做好一定的学习准备。

(3)物质准备阶段。对于采用知识建构的教学而言,电子图书、印刷图书、电子期刊等图书资料,特别是具有权威性资料的图书是知识建构教学中不可或缺的重要组成部分。此外,STEAM 教学是具有科学、技术、工程、艺术、数学等五类跨学科性质的教育,因此,图书资料既要满足数量的准备,同时也要满足图书资料学科多样性的需求。

(4)制度准备阶段。既有的教学制度环境下,

班级授课制同样也是高校教学中的普遍授课制度,即在有限的教学空间和教学时间下,完成既定的教学目标。然而,该教学制度由于时空的限制,很可能导致知识建构与 STEAM 教育融合下的教学难以连续。对此,教师可根据实际教学内容,在合理的范围内适当调整上课时间或课程节数。其次,还可以利用手机或笔记本等移动互联网设备进行线上线下的有机结合。对于学生人数较多的班级,则需要借助小组合作学习克服大班教学存在的问题。

(5) 教学内容准备阶段

知识建构视角下构建的 STEAM 教学模式有别与传统讲授模式,其更加强调“深度化学习”,即需要学生进行探究性学习。所以在教学内容的准备上,则需要教师不能仅是依靠课程教材设计教学内容,而是要根据课程标准整合教学内容,降低学生的课业负担,给予学生更加充裕的探究性学习的时间和空间,突破学科间的桎梏,有效发挥综合实践的作用,融入所涉及的多学科知识,促进学生进行知识创新学习的建构

2. 教学设计阶段

(1) 教师方面

教师在知识建构视角下采用 STEAM 教学的过程中,更多地是转变传统教学观念,由教学的主导者转变为教学的引导者和辅助者,充分调动学生的学习兴趣 and 探究期望。首先,应确立基本的教学项目,在结合知识建构和 STEAM 教学实践时,充分运用教学技巧,创设情景氛围,帮助学生形成问题情景,其次,在学生进行整个学科知识建构的过程中观察学生学习行为,为部分学生进行答疑解惑。最后,在学生完成知识建构后,进行简要的经验总结与反思。

(2) 学生方面

①个人探究阶段。在知识建构的教学过程中,问题情景的形成一般来源于学生从现实生活中发现的问题,也仅有学生找寻到自身感兴趣的问题,才更能激发学生进行深度的建构性学习。所以在该阶段,教师要设置能够与学生实际生活相联系的主题,从学生的最近发展区出发,选择具有扩展性的问题设计教学活动。而学生在该阶段可以利用不同的介质,如图片、思维导图、视频或音频等方式多维多角度地表达自身的观点。

②协作探究阶段。该阶段主要是在学习社区中,学生相互了解间相互了解对方的观点,按照观点相类似的原则进行分组。同时,各小组的成员要

积极开展头脑风暴,发挥集体智慧,不仅要为自己小组的主题观点提供依据,并要和其他小组成员进行辩论,通过观点的碰撞,各小组内部间进行观点修正,然后知识共享,设计具有创新性的学习活动方案。另一方面,要充分发挥群体间的协同探究作用,促进学生对 STEAM 知识和技能理解的提升,进行深度探究,小组长要对小组成员进行合理分工,观察和记录信息,提高小组方案的可行性。而在该过程中,教师则只需要辅助学生进行记录和鼓励性引导即可。

③形成社区知识。该阶段主要是为了使得各小组的观点能够得到进一步升华和收敛。首先,各个小组可以根据最终的方案设计结果采用多元化的展示形式,在最终展示的过程中,学生要向其他同伴学习者详细阐述小组的研究主题、小组分工、小组的设计理念和思路、小组探究学习采用的研究方法,以及方案中所涉及的创新之处。其次,采用小组内自评和小组外互评等方式对方案进行多元化评价,在评价的过程中也需详细说明评价的具体依据,小组方案的创新点与不足之处。最后,教师对整个知识建构的过程和对 STEAM 知识学习进行系统的点评,并根据收集和记录的数据采用数课平台或其他方式对整个过程中进行科学分析,并向学生真实展示分析结果,帮助学生进行深度反思,内化知识建构过程。

四、知识建构视角下 STEAM 教学模式的案例实现

本文基于知识建构视角,建立 STEAM 教学模式,以“数字化学习资源的设计与开发”课程中的“多媒体课件的设计与制作”为例进行教学设计。

1. 个人探究阶段:初步了解多媒体课件

教师首先对有关多媒体课件的基础理论知识进行详细介绍,并为学生展示一个完整的、高质量的多媒体课件。在该情景下,提出问题“一个优秀的多媒体课件最重要的因素是什么?”,并向学生发放调查问卷,进行实验教学的前测。该问卷主要包括知识建构能力与 STEAM 素养两部分,其中知识建构能力部分主要包括,观点协商能力、探究协作能力、修正观点能力等维度,STEAM 素养主要包括知识、思维、态度和能力等维度。然后学生根据所创设的问题自主查阅相关资料,将个人的观点以思维导图的形式呈现,若学生此时无法独立完成思维导图,教师可以适当协助。随后,教师需要汇总学生的观点。(如课件颜色搭配的好、课件中含有动画效果、课件中有声音与链接等)然后根

据观点相似原则将学生进行分组。

2. 协作探究阶段:共同设计多媒体课件

该阶段主要是根据上一阶段的结果,鼓励学生首先在小组内部进行头脑风暴,与其他小组成员进行自由对话,不断优化和改进自己的观点,深入更深层次的探究,比如,有的学生认为自己的观点可能是存在问题的,有的学生认为应该修正自己的观点等。随后,当原有的观点已完成第二轮改进时,教师需引导各小组学生在小组间进行初步展示与辩论,使得各小组的观点在“冲突”中进一步升华。然后,各小组根据辩论的结果,各小组成员内部协作,最终确立小组的研究主题,所采用的研究工具等,待每个小组完成后还可以继续展示小组方案,并根据其他小组的建议再次进行修正,如有的小组可能由原来的“优秀的多媒体课件主要依靠添加的动画效果”观点衍生为“多媒体课件的质量与插入动画数量是否存在关系?”最后,由小组分配的实际制作人员根据确立的小组方案进行实验,负责记录小组实验过程的成员随时对观察到的有效信息进行记录,从而形成小组的探究报告。

3. 形成社区知识阶段:完成知识建构

教师组织各小组依次轮流详细汇报小组的最终研究成果,包含设计成果的理念、研究思路、制作工具的选择、制作过程中所遇到的困难或问题以及解决问题的方案等内容。接着,待小组均汇报结束后,教师再次组织大家以小组互评,小组内部自评以及学生自我评价等方式引导学生积极发表对他组或自组所制作的多媒体课件的创新之处、研究不足以及完成效率等进行评价。其次,教师要根据学生所发表的意见进行归纳总结,引导学生进行探究学习的反思,而为了帮助学生进行知识迁移提高学生的实践能力,教师还可以向学生提出新的问题,如“多媒体课件应用于教学一定对吗?”、“是否所有学科的教学都应该采用多媒体课件?”。最后,教师需再次向学生发放调查问卷,完

成教学实验的后测,测量学生的 STEAM 知识、STEAM 思维、STEAM 能力等方面的素养以及知识建构的能力。并与前测结果进行对比分析,形成科学的教学评价。

五、结语

STEAM 教学被学界认为是培养学生创新能力的有效途径,然而,STEAM 教学的设计与实施仍旧存在一些不足,缺乏对知识建构过程的关注。本文首先梳理了 STEAM 教育的发展历程和内涵,其次从学生的知识建构过程出发,构建了知识建构视角下的 STEAM 教学模式,最后以“数字化学习资源的设计与开发”为例进行了教学案例设计,在一定程度上为高校课程进行 STEAM 教学提供了新思路。但是,知识建构过程和跨学科育人理念较为复杂,有的课程可能很难可以将二者进行融合,还需今后不断地进行实践探索。

参考文献

- [1] 袁磊. 核心素养视域下 STEAM 教育的课堂教学变革[J]. 中国电化教育, 2019, (11): 99-103+128.
- [2] 李义茹, 彭媛媛. STEAM 课程的发展历程、价值取向与本土化建设[J]. 现代教育技术, 2019, 29(09): 115-120.
- [3] 黄雪娇, 周东岱, 黄金, 刘凤娟. 基于知识建构的 STEM 教学模式构建研究[J]. 现代教育技术, 2019, 29(06): 115-121.
- [4] Yakman G. Recognizing the A in STEM Education[J]. Middle Ground, 2012, (01): 15-16.
- [5] 熊小菊, 廖春贵, 熊开宏, 胡宝清. STEAM 教育理念在中学地理教学中的运用[J]. 教学与管理, 2019, (15): 115-117.
- [6] 张恒泽. STEAM 理念在高中生物学实验教学中的应用例析[J]. 生物学教学, 2019, 44(04): 43-45.
- [7] 秦德增, 秦瑾若. 核心素养视角下的 STEAM 跨学科融合模式研究[J]. 教育理论与实践, 2018, 38(22): 52-56.
- [8] 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.
- [9] 徐金雷, 顾建军. 从 STEM 的变式透视技术教育价值取向的转变及回归[J]. 教育研究, 2017, 38(04): 78-85.
- [10] 张义兵. 知识建构: 新教育公平视野下教与学的变革[M]. 南京: 南京大学出版社, 2018.