

跨学科项目在高中信息技术学科教学中的设计与实施^{*}

熊雪亭

【摘 要】跨学科研究是当下教育教学领域讨论的热点之一。相对于单学科教学,跨学科教学对教师提出更高的要求,无论是在教育理念方面还是项目设计实施等方面都要有巨大的跨越和提升。理念先行、专业深厚、素养全面是开展跨学科项目的一般前提,抓好跨学科的学科教学立足点、确定跨学科教学研究路径是开展跨学科项目的整体思路,主题与情境的真实性、设计活动的驱动性、确保项目有效实施的评价设计是开展跨学科项目的三个关键策略。

【关 键 词】跨学科项目;高中信息技术学科;学科教学;项目设计与实施

【作者简介】熊雪亭,北京市西城区教师进修学院高中信息技术教研员,高级教师(北京100035)。

跨学科研究是当下教育教学领域讨论的热点之一。从单学科教学到跨学科教学,需要教师观念、教学上的巨大跨越和提升。笔者主要从高中信息技术学科教师视角出发,谈谈如何在高中信息技术学科教学中渗透跨学科教育理念、开展跨学科教学。

一、高中信息技术学科教学中开展跨学科项目的一般前提

开展跨学科项目面临观念、知识、资源等多重困境。为了保证跨学科项目在学科教学中顺利开展,信息技术学科教师需要注意三个方面。首先,教师要认同并理解跨学科教育理念。其次,在对本学科深入分析基础上,挖掘信息技术学科的跨学科属性,能够准确梳理本学科与跨学

科项目之间的关系。最后,应具备一定的跨学科素养。

(一)理念先行,认同与理解跨学科理念

开展跨学科项目之前,教师要理解并认同跨学科理念。

分科研究是为了解决认识有限性和现实无限性之间的基本矛盾。但随后新问题出现了:不同学科之间往往过于强调学科独立性,忽视关联与协作,使得学习者难以将各学科融会贯通,有效解决问题。为了解决新问题新矛盾,人们提出跨学科理念。

2019年,国务院办公厅颁发的《关于新时代推进普通高中育人方式改革的指导意见》明确指出,教学中要“注重加强课题研究、项目设计、研究性学习等跨学科综合性教学”^[1]。教育部《义务教育课程方案和课程标准(2022年版)》

^{*} 本文系北京市教育科学“十三五”规划2019年度重点课题“中小学教师基于信息技术开展跨学科教学的能力框架和提升策略研究”(课题编号:CDAA19067)、北京教育学院于晓雅教授主持的北京市“‘十三五’卓越教师培训计划”STEM教育与创客教育课程实践研究卓越教师工作室研修成果之一。

提出,注重加强学科实践和跨学科主题学习,用跨学科的思维培养学生整体认知世界的能力。^[2]跨学科学习是新课程改革的重要突破口,也是核心素养导向下实现育人目标与课程转型的重要途径。

目前,对于“跨学科”尚无统一标准的定义。笔者比较认同的观点是,跨学科作为一种教育理念,重点并不在“跨了几个学科”,而在于“以跨越学科的范畴来看待真实的世界”。

(二)专业深厚,挖掘信息技术学科的跨学科属性

开展跨学科教学之前,信息技术学科教师要分析本学科特点,夯实学科专业基础,挖掘本学科的跨学科属性。

跨学科项目在信息技术学科教学中开展具有一定先天优势,因为信息技术学科具有较强的跨学科基因和属性。信息技术学科研究的数据处理、信息管理、人工智能等内容都是多学科交叉融合的产物。信息技术学科中离不开的信息处理工具——计算机,也是由数学家、物理学家和电子工程师一起研发出来的。2001年初,教育部印发《基础教育课程改革纲要(试行)》中提出信息技术与学科课程整合的观点。信息技术与学科课程整合初期,信息技术主要是为其他学科提供“优质服务”,更多是辅助工具的角色。随着信息社会的到来和人工智能等新兴技术的出现,信息技术学科越来越得到人们的普遍重视,信息技术学科发展逐渐成熟,学科地位也逐渐加强,期待信息技术学科逐渐以对等的角色出现在跨学科教学中。

(三)素养全面,加强跨学科素养

跨学科教学对教师提出更高要求。开展跨学科教学的教师要具备一定的跨学科素养。跨学科核心素养的关键在于知识整合及关联能力。教师既要有较深厚的自身学科的专业知识,又要有广博的多学科知识面;要站在核心素养的高度,加强各学科之间的横向联系。跨学科素养是综合素养,关注解决问题能力、合作学习能力等综合能力的提升,重视逻辑思维、计算思维等高阶思维的养成。此外,教师还要有自主学习、终身学习的意识和习惯,能够持续地提升自身的综合素养,以更好地胜任跨学科教学工作。

二、高中信息技术学科教学中设计跨学科项目的总体思路

不同于学科项目式学习,跨学科项目式学习汇聚多门学科概念来分析现象、解决问题、创造作品。跨学科项目能够让学生灵活应用多学科知识与技能,整体理解和内化各学科内容,学生在跨学科项目式学习过程中能够产生新知识,获得更深的理解。如何在高中信息技术学科教学中设计跨学科项目呢?结合学科的自身特点,高中信息技术学科教学中设计跨学科项目的总体思路是兼顾“立”得住与“跨”起来。

(一)“立”得住:抓好跨学科教学立足点,深化学科教学

没有学科教学就没有跨学科教学。跨学科教学建立在多门学科教学的基础上。只有当学习者充分理解学科逻辑、具备学科思维,才能在不同学科之间建立内在联系,进而创造性地解决复杂的真实问题,发展跨学科观念和能力。在学科教学中开展跨学科教学要有立足点,这个立足点就是本学科教学。本学科立得住、扎得深,才能给其他学科丰富的给养和启发。

信息技术学科是迅速崛起的学科,它把握时代脉搏,关注前沿科技。但这门学科只有30余年历史,还缺少时间的历练,根基尚浅。信息技术学科思想和学科方法没有形成正式、统一的说法。信息技术学科教师要注意分清学科边界,理清学科概念与原理,摸清学科整体框架,明确信息技术学科的本质与独特的思想方法,发挥学科独有的育人价值。

学科教学中,教师要不断夯实编码原理、算法与编程实现等学科经典内容,有序学习人工智能、物联网等新增内容。有条件的学校要鼓励学科教师深耕学习,研发特色课程。

(二)“跨”起来:确定跨学科教学研究路径,关注思维提升

以信息技术学科大概念(数据、算法、信息系统、信息社会)为出发点、参考点和支撑点,结合相关的跨学科大概念来设计跨学科教学。信息技术学科中涉及的数据、算法、信息系统、信息社会等学科大概念广泛存在于各个领域。例如,

关于数据,随着数字化时代的到来,数据无处不有、无时不在,跨越学科之间的界限。而人工智能,作为新兴的高尖端领域,涉及数学、生物等多个学科的内容。

教师应以跨学科项目为载体,通过真实问题的解决,在适宜的时机以适宜的方式开展跨学科教学;以学科核心素养为推动力,关注综合能力和思维提升,实现跨学科教学。信息技术学科核心素养包括计算思维、数字化学习与创新、信息意识、信息社会责任。这些核心要素都是普适的,适用于跨学科教学。其中,最突出的是计算思维。作为学科最为关键和重要的核心要素,计算思维也是一种跨学科的思维方法,在计算机科学、自然科学、数学、社会学科、语言艺术、美术、生命科学等众多领域得到广泛运用。利用计算思维可以解决多学科、多领域的问题,较为经典的案例——图灵斑图可以很好地说明这一点。人工智能之父图灵早在20世纪50年代就从计算思维的视角很好地分析、推理并解释了生物领域动物皮毛花纹问题。

我们从“内容—形式—目标”三个方面分析了高中信息技术学科教学中开展跨学科教学的研发路径。在实际教学中,学科教师要能够创新地设计与开发丰富的多样态的跨学科项目,让学生乐在其中,不仅实现知识技能的提升,更要实现高阶思维的养成。

三、高中信息技术学科教学中实施跨学科项目的关键策略

下面,笔者将以“让校园景观鱼池恢复生机”跨学科项目为例,谈一谈学科教学中实施跨学科项目的关键策略。

(一)真实:跨学科项目主题的选择与情境创设

跨学科理念的产生源于解决真实世界问题的需求。因此,跨学科项目的主题可以取材于学生的实际经验,也可以来自真实的社会生活。我们特别提倡在真实情境或模拟真实情境下开展跨学科主题学习,在真实情境中引导学生剥开层层迷雾发现问题的本质,通过现象分析原因,综合运用所学知识技能,寻找背后的原理与规律,

创造性地解决问题。

案例:“让校园景观鱼池恢复生机”跨学科项目

跨学科项目案例描述:校园景观鱼池中的小鱼深受学生的喜欢。平时路过鱼池时,学生总忍不住停下脚步,看着小鱼在水中畅游,让人顿时忘记烦恼,倍感轻松。近期,学生发现景观鱼池“状态不佳”。池水污浊,池中水藻等植物“无精打采”,小鱼没有精神且出现死亡等现象。如何解决出现的问题,让校园景观鱼池恢复生机?

跨学科项目主题与情境:真实情境引发问题关注。此案例中项目情境发生在校园内,贴近学生生活实际;此问题源于真实生活,是真真切切发生在学生身边的现象。

跨学科项目内容与学科:复杂原因联动多门学科。通过对问题分析,此项目内容涉及信息技术、生物、数学、语文、通用技术等多门学科。信息技术学科中数据、信息系统、算法与程序实现等内容;生物学科中鱼的身体结构与生活习性、生态环境检测等内容;地理中的气候;数学中的函数、统计等内容;语文中的说明文、议论文等文体结构与写作表达;通用技术中材料与功能、结构与稳定、控制系统与反馈等内容。

“让校园景观鱼池恢复生机”跨学科项目来源于学校的真实案例。该项目是教师与学生朝夕相处后从学生关注的热点话题中选出后精心设计而成的。项目主题背景是学生最为熟悉的校园,考查的是学生综合运用所学内容创造性解决问题的能力,显示的是共建美好校园的爱校情怀。

(二)驱动:跨学科项目活动的设计与组织

跨学科项目往往较为综合和复杂,实施过程中处理不当会造成学生茫然不知所措或出现畏难情绪等问题,影响教学的顺利开展。因此,跨学科项目实施过程中活动的设计与组织显得尤其关键。如何推动活动的有序开展、驱动学生主动探究是需要认真考虑的问题。

为了培养学生的整体性思考问题、创造性解决问题的能力,在跨学科项目实施过程中,教师要注意给予学生充足的时间和空间来选择内容、安排学习进度、思考讨论问题等;给学生提

供多种“学习支架”，助力学生自主学习和研讨；设计问题链启发学生思考，让学生能循着问题逐步实现目标；将复杂的项目拆解成若干适当难度和规模的任务链，化大为小，化整为零，逐个击破。富有启发的问题链配合递进的任务链，可以引导和推动学生学习。

“让校园景观鱼池恢复生机”跨学科项目旨在引导学生经历发现问题和解决身边真实问题的过

程，能够融会贯通地运用多学科知识与技能。根据问题的发现、分析、解决的过程，教师设计了项目发展脉络：症状表现—调研学习—原因分析—解决方案制订—方案实施优化—效果展示测评—项目梳理反思。

遵循上面的思路，“让校园景观鱼池恢复生机”跨学科项目的问题链及任务链等内容设计整体情况如图1所示。



图1 “让校园景观鱼池恢复生机”跨学科项目活动设计

（三）有效：跨学科项目评价方案的设计与实施

评价是项目开展的重要环节。有效的评价方案能促进项目的顺利开展。但评价是个复杂的体系，从评价目标开始，要考虑评价内容、评价标准、评价方法、评价工具等多方面的因素。

项目评价目标一般是检测项目预设目标的达成度。因此，跨学科项目评价目标要与跨学科项目预设目标方向一致。跨学科项目遵从核心素养育人观，旨在培养学生多学科内容的综合应用能力、跨越学科界线去分析并创造性解决问题能力。对跨学科项目进行评价时需要重点关注学生的综合应用能力、合作能力、创造性解决问题能力等多方面内容。评价方式可依据“四看”，从不同视角进行评价。一是“看

表现”，利用表现性评价关注学生学习的积极性、表现力、合作学习等学习表现。二是“看过程”，采取过程性评价关注项目进展，关注学习过程。三是“看进步”，纵向比较考量进步度。利用成长性评价诊断学习起点水平，记录每一阶段的学习效果，通过成长对比，关注每一位学生的成长和进步。四是“看结果”，采取终结性评价，关注最终作品的完成质量。此外，教师在设计实施项目评价方案时还可以邀请学生商定学习契约、参与评价标准的制订等活动，增强学生参与评价的积极性，让学生更熟悉评价流程、更理解评价活动并认真参与，使评价结果更真实有效。

“让校园景观鱼池恢复生机”跨学科项目的学习目标是融会贯通地运用多学科的知识，发挥综

合能力,解决景观鱼池状态不佳这个真实问题。依据“四看”评价方式,本项目评价方案主要考查以下内容。一看表现:考查整个项目中学生表现是否积极主动,各小组合作是否和谐流畅,分工是否合理。二看过程:考查学生原因分析诊断是否准确、涉及的各学科内容是否扎实、传感器环境数据采集系统设计实施是否顺利、改进方案是否合理、物联网智能生态优化系统是否实现、问题是否得到有效解决、总结表达是否清晰到位等各子任务的完成度。三看进步:关注学生项目推进过程中的收获及进步,记录学生在项目中的成长过程。根据本项目各子任务的自我学习记录及同伴评价,同时对比前面项目与本项目的成长历程,最终给出每位学生的增值性评价。四看结果:鱼

池状态不佳情况是否得到解决,鱼池是否恢复生机。“四看”评价方案通过横向比较与纵向发展等多个维度记录学生的成长,给予学生较为全面和客观的评价。

参考文献:

[1] 国务院办公厅关于新时代推进普通高中育人方式改革的指导意见 [EB/OL]. (2019-06-19) [2022-11-25]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2019-06/19/content_5401568.htm.

[2] 教育部关于印发义务教育课程方案和课程标准(2022年版)的通知 [EB/OL]. (2019-04-21) [2022-11-25]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-04/21/content_5686535.htm.

The Design and Implementation of Interdisciplinary Projects in the Teaching of Information Technology in High School

XIONG Xueting

(Beijing Xicheng Teachers Training College, Beijing 100035, China)

Abstract: Interdisciplinary research is one of the hot topics in the field of education and teaching. Compared with the single discipline teaching, interdisciplinary teaching requires higher requirements for teachers. Teachers who need to carry out interdisciplinary teaching should make great strides and improvements in terms of education philosophy or project design and implementation. To infiltrate interdisciplinary education and carry out interdisciplinary project learning in the teaching of information technology in high schools, teachers should start from the following three aspects. Having a thorough understanding of interdisciplinary teaching, profound expertise, and comprehensive quality are the precondition for interdisciplinary teaching. Holding fast the teaching standpoint and determining the design path are two general aspects. Making sure the topic and situation are real, the activities are ability driving, and evaluation is effective are the three strategies for implementing interdisciplinary projects.

Key words: interdisciplinary projects; high school information technology discipline; discipline teaching; project design and implementation