

高中跨学科实践学习视域下的 项目设计与实施

方凌雁

【摘要】综合实践活动课程是国家课程体系中综合程度最高的跨学科课程。有效推进高中综合活动课程跨学科实践学习可从以下几个方面进行:一是以实践性学习促进跨学科理解作为跨学科实践学习的项目定位;二是借鉴项目学习的逆向设计法提供项目设计思路;三是倡导教师提供自主管理、主动探索的程序支持,社会互动、小组协作的团队支持,建立联系、知识再构的思维支持,推动“学为中心”的学习进程。

【关键词】综合实践活动课程;跨学科实践学习;核心素养;项目学习

【作者简介】方凌雁,浙江省教育厅教研室(杭州 310012)。

【原文出处】《教学与管理》:中学版(太原),2021.10.32~35

【基金项目】该文为2020年浙江省教研课题“素养本位综合实践活动课程设计与实施”(G2020312)的研究成果。

“跨学科学习”是基于跨学科意识,运用两种或两种以上的学科观念以及跨学科观念,解决真实问题的课程与学习取向^[1]。综合实践活动课程是国家课程中综合程度最高的跨学科课程,《普通高中课程方案(2017年版2020年修订)》规定,高中综合活动课程中6个学分的研究性学习活动,以指导学生开展跨学科学习的项目(或课题)研究为主。本文基于浙江省近年来综合实践活动课程项目实践,就跨学科实践性学习项目的实践定位、项目设计和实施策略做一梳理,以期对高中跨学科实践学习推进提供思路借鉴。

一、跨学科实践学习的项目定位

将跨学科学习作为高中所有学科学习方式变革的共同追求时,其目标追求是一致的,即运用多个学科的观念与方法解决问题、形成解释、创造产品的“跨学科理解”^[2]。与学科课程不同,综合实践活动课程鼓励学生从自身成长需要出发,选择活动主题,主动参与并亲身经历实践过程,体现并践行价值理念^[3]。该课程作为以项目(课题)为组带的

实践性课程,以实践性学习的方式促进学生跨学科理解,跨学科实践学习项目要把握住真实生活、跨学科大观念、实践探索三方面特征。

1. 真实生活:跨学科理解之境

跨学科学习将各学科的观念和思维方式内在联系整合于不同问题情境,帮助学生创造性解决问题、发展理解力。综合实践活动课程基于生活逻辑开展跨学科学习形式,要求“面向学生完整的生活世界,引导学生从日常学习生活、社会生活与大自然的接触中提出具有教育意义的活动主题”^[4]。真实生活情境是跨学科实践学习的活水源头,没有体现整合和情境化,不能称之为跨学科学习。

【案例1】“基于学校宿舍供水系统增压的研究”项目情境分析

“基于学校宿舍供水系统增压的研究”项目源自浙江省丽水市青田县温溪高级中学的用水问题。学校宿舍建在海拔高一点的地方。校内有两个供水系统,一个接入县自来水公司的市政供水供应食堂使用,一个接入温溪镇沙埠村的村民供水系

统,供教学楼、宿舍楼生活用水。市政供水的水压不足,村民供水系统水压较大,故学校平时采用市政供水供食堂使用,采用村民供水供学生宿舍和教学楼的生活用水。2019年9月~10月丽水平均降水量比常年同期减少超五成以上,造成气候干燥、水库蓄水问题。村民供水系统供水量不足,学生宿舍和教学楼长时间缺水,学生多次向学校提出意见要改善用水,但供水改造需要较长的时间、较大的投入。

该项目中,缺水这个在学生住校生活中真实发生的问题,是学生感兴趣且希望解决的问题;解决缺水问题有现实意义,也是高中生通过团队合作研究可以解决的问题。学生最终通过调查、分析、调试,研制出“555电路组成的水箱闭环电子控制系统”。

2. 跨学科大观念:跨学科理解之锚

跨学科大观念指跨越所有学科或部分学科的可迁移的关键概念、原理和理论,是帮助学生实现跨学科理解的锚点。综合实践活动课程以培养学生综合素养为导向,“强调学生综合运用各学科知识认识、分析和解决现实问题,提升综合素养,着力发展核心素养,特别是社会责任感、创新精神和实践能力”^[5]。社会责任感、创新精神、实践能力为该课程所体现的主要跨学科大观念。跨学科大观念内隐在各类主题项目之中,贯彻于实践项目学习始终。

如“基于学校宿舍供水系统增压的研究”,内隐于其中的跨学科大观念在学生研制“555电路组成的水箱闭环电子控制系统”的实践活动中清晰可见。其一,社会责任感。研究之前,学生更多的反应是埋怨学校处理太慢,将自己置身事外,在解决方案的过程,学生逐步意识到作为学校一员,应主动担当,培养了社会责任感。其二,实践能力。学生在解决问题时,将多学科的知识和方法综合运用,在学以致用中提升实践能力。其三,创新精神。解决学校宿舍供水系统增压问题,是一个开放式的命题。学生为解决这一问题,经历了

设计和制作555电路组成的水箱闭环电子控制系统,不断尝试、逐步迭代最终成形。放置到每一个具体的项目中,我们必然能找到主题内隐的跨学科大观念,以大观念为锚,引导学生找到跨学科理解的本质问题。

3. 实践探索:跨学科理解之径

综合实践活动是面向真实的生活世界,通过对自我、社会和自然的探索形成对世界的整体认识与体验的课程^[6]。学生的跨学科理解经由自身在个体生活、社会生活及大自然的接触中,获得实践经验再形成并逐步提升。实践探索是促成学生跨学科理解的基本路径。

【案例2】HPP 生鲜莲藕汁的创制

“大量莲藕滞销,百万斤藕就只能烂在池塘中,种植莲藕的农民想尽方法卖藕,结果却依旧不容乐观。怎么办?”市场上藕滞销的报道,让镇海中学的三位同学萌生了用莲藕制作藕汁的念头。通过小组讨论、请教专家,三位同学提出了研制一种完全具有生藕本身独特清香风味的藕汁制作设想,并结合非热杀菌技术——高静水压(HPP),实现纯天然无添加。一年中,他们经历了发现问题→市场调研→文献查阅→提出设想→请教专家→实验设计→初步尝试→口感测评→确定最佳口味→设计莲藕榨汁装置的过程。

他们进行市场调研及文献查阅,掌握市场需求的一手资料。如,将莲植的荷花与荷叶充分利用的藕汁口味是否能得到顾客认同?了解到市面上的莲藕汁因为添加剂的大量使用及热加工的灭菌方式使得藕汁“变了味”。他们亲手培养菌落,测量菌落总数、Vc、糖酸比,大胆采用了高静水压的萃取浸提与非热杀菌,进行多次的科学实验,找到了制作方式。解决莲藕汁中因淀粉沉淀较多而口感粗糙不细腻的问题,新型复合口味的创意添加如何能保留原有风味又满足不同口感的问题。当发现莲藕较硬,榨汁时极易导致榨汁机的损坏时,他们又如产品设计师那样一次次进行装置设计、制作、试用、改进,最后成功完成一套设有硬度检测装置,能够对进料通道中的莲藕硬度进行检测分级处理的装

置。最后,新型 HPP 复合莲藕汁研制成功了,“莲藕汁及其制作方法”“莲藕汁加工装备”成功申请了发明专利,被市场推广应用。

实践中,给出合理的解决方案是个逐步迭代的过程。学生综合运用了数学、物理、化学、生物、语文、通用技术、信息技术等学科知识,应用了数据分析、实验探究、设计制作、沟通交流、观察改进等实践方式,逐一给出解决方案,并放置到实践情境中应用验证,发现不足再修正改进,最终给出一个真正可以解决问题的方案。

二、跨学科实践学习的项目设计

逆向设计法是一种强调以终为始,从学习结果开始设计学习活动的设计方法。跨学科学习设计类似拼图设计,把相关学习要素打散为拼图配件,以真实的情境为底板,引导学生完成学习项目,这体现了低结构设计特征。

逆向设计法要求从“学生预期达成的学习结果”进行设计,如学生开展社会调查类项目活动,可从学生开展的具体的调查项目可能完成的作品进行学习目标、学习评价、学习过程的设计。避免只是就活动而活动,学生不能从活动中获取可迁移的跨学科大观念及跨学科理解。

1. 梳理学习项目,明晰表现性标准

综合实践活动课程目标在于提升学生对自然、社会和自我之间内在联系的整体认识,具有价值体认、责任担当、问题解决、创意物化等方面的意识和

能力。高度抽象和概括的课程目标落实到学习项目中,才不会空泛。浙教版《高中综合实践活动》将活动项目分为社会调查类、研学考察类、实验探究类、设计制作类、活动设计类 5 类,将课程目标和具体学习项目对应设计,作为教师具体开展学习项目设计时的目标对照。表 1 为社会调查类项目活动表现性标准。

2. 结合评价方案,做好项目设计

课程目标结合项目内容和学生年龄特征才能梳理清晰学生在学习项目中应有的目标表现。可根据不同类型的项目内容和任务,设计具体评价方案。以杭州高级中学“关于快递个人隐私保护的研究调查”项目为例。学生从“快递”这一社会现象中寻找问题,提炼课题进行项目研究,教师将项目分成 5 个具体任务。任务 1:调查研究主题的背景和现状。通过调查快递与个人隐私泄露的背景和现状,提出该研究的可行性方案。对应表 1“明确调查课题、制订调查方案”环节。任务 2:分析快递传输中个人隐私泄露的途径。任务 3:调查快递个人隐私保护的多种措施,通过实际调查,归纳出保护快递个人隐私的主要措施。任务 4:多种方式观察快递个人隐私保护的实际情况。对应表 1 中“开展调查研究”环节。任务 5:综合信息提出可行性建议及研究报告,通过资料整合,提出保护个人隐私的有效建议,并形成研究报告。项目评价方案设计如下。

表 1 社会调查类项目活动表现性标准^[7]

	明确调查课题	制订调查方案	开展调查研究	完成调查报告
价值体认	关注社会和生活	寻找合作伙伴,共同承担	发展人际沟通、社会交往和团队合作能力	经历完整的社会调查,感受社会参与的价值意义
责任担当	提出一个有价值的社会研究问题	明晰责任、分工合作	在实践中,深入观察和分析社会问题	将调查成果拓展到实际应用中
问题解决	将问题转化为课题;开展课题的选题论证	编制调查问卷和提纲	在问卷、访谈和实地调查中获取信息和数据	筛选、整理、分析资料和数据;给出调查结论
创意物化	China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdybk.com/			总结调查过程,撰写调查报告

【案例3】“关于快递个人隐私保护的研究调查”项目评价方案

(1)价值体认。亲身体会,发现快递与日常生活的联系,保持研究兴趣;收集信息,分析实名制带来的负面影响,体悟社会和个人的共同体关系;利用电话采访、网络搜索等途径体验快递传输过程;与不同人群交流提高交流能力,增强社会规则体验;搜集主要快递公司资料信息,强化个人隐私保护认知。

(2)责任担当。在调查中发现社会性问题,感受人人有责;采访行政工作人员,加强与政府联系,提高社会责任意识、法制意识。

(3)问题解决。归类个人隐私泄露的主要途径及泄露后果;预设人们对隐私泄露的反应,设计问卷;通过面对面采访、电话采访、网络问卷,学会用科学方法开展研究;综合分析隐私保护问题,提出解决措施。

(4)创意物化。归纳出快递传输的流程图;整合资料,形成具有一定价值的较规范的研究报告。

注:运用社会调查类项目作品评估表,从有待提高、中规中矩、好三个层级进行目标达成评价。

评价方案体现两个特点,一是评价目标内嵌在具体的研究项目中,学习目标评价和具体学习任务息息相关,关照调查活动类项目的普适性标准,符

合高一学生认知水平和能力层次。二是评价方案从结果入手,回答学生在这一学习任务的经历中目标的达成,将学习目标和评价标准嵌于具体任务中,让学生在完成任务的过程中有标准对照。

3. 分解学习任务,细化教学指导

设计项目还应考虑给予学生方法支持和资源帮助。这种结合具体任务的过程性指导要求设计,与步骤一的学习标准制定、步骤二的评价方案制定一脉相承。促使学生在任务完成中明晰学习目标和评价标准要求学习过程有序得当而不偏离目标。同时,相互关联的5个任务,每一个任务都细化设计驱动性问题和过程指导要求、辅助资源。引导学生层层深入,降低学生学习难度、为学生问题解决提供扶手和支架。表2为任务1的教学指导设计。

三、跨学科实践学习的项目实施

在以学生为主体、以真实问题解决为核心的深度学习过程中,教师角色是促进“学为中心”的指导者、支持者,可提供方法程序、团队建设、思维支架三方面支持。

1. 提供自主管理、主动探索的程序支持

跨学科实践性学习是解决问题的过程,更是学习如何解决问题的学习过程。教师应关注学生是否有效调用有用的知识,主动实践、自主管理且持之以恒地坚持完成项目。

表 2 任务1“调查研究主题的背景和现状”指导设计

任务要求:通过分析快递的传输过程,提出个人隐私泄露的主要途径		
驱动性问题	教学指导目标	辅助资源
1. 快递与我们日常生活有什么关系?	结合亲身体会,发现快递与日常生活的紧密联系,保持兴趣和好奇心	SWOT分析表、讨论记录单、部分调查报告和新闻资料、语文、信息技术、地理学科
2. 快递为什么会成为泄露个人隐私的主要途径之一?	通过互联网等渠道收集信息,分析实名制带来的负面影响,引起认知冲突,体悟社会发展和个人生活的共同体关系	互联网、资料收集信息表、语文、信息技术、地理、政治等相关学科
3. 快递个人隐私泄露给我们带来什么影响?	通过查阅文献资料,归类得出个人隐私泄露带来的后果	同类研究资料、个人隐私的法律法规
4. 人们对个人隐私泄露有什么反应?	运用综合知识,预设人们对隐私泄露的反应,设置调查问卷,获得更多数据支撑	同类研究资料、部分隐私泄露的案例、语文、政治、地理、历史、数学等学科
5. 可以通过什么途径获得较为广泛的真实信息?	通过面对面采访、电话采访、网络问卷等途径,搜集真实信息,学会用科学方法开展研究	同类研究问卷与访谈等课题研究资源、语文、信息技术、数学、政治等相关学科

(1) 提供完整项目的管理程序支持。项目学习需要经历选定研究课题、规划研究方案、实施并管理研究过程、随时调整研究思路、整理研究成果的过程。教师可以给学生提供完成项目的程序性指导,分阶段的社会调查类项目活动表现性标准为学生提供自主管理的程序性支持,帮助学生随时评估和诊断自己的实践进程。

(2) 组织好课内指导。根据项目实施进程,需要安排适当的选题指导、开题论证、中期交流、结题报告等课内指导,用于方法指导和活动过程的交流和反思改进。

2. 提供社会互动、小组协作的团队支持

“生活事件融入学习”跨学科实践学习中,有效的团队合作、社会互动是学习活动的重要组成部分。

(1) 指导合作学习。学生找到志同道合的合作伙伴组建学习团队并合理分工,高效完成任务有赖于有效的合作学习意识和方法。需要学生在合作实践中,深切感受到个人对团体的价值和意义,并体悟提高协作学习的合作规则和方法。

(2) 鼓励社会互动。真实情境将学生学习范畴放宽到整个社会互动系统。学生寻找问题解决对策的过程也是对话社会、与他人互动的过程,帮助学生发现并打开融入生活、感受世界的通道,积累与他人合作、进行多领域协作的学习体验。

3. 提供建立联系、知识再构的思维支持

综合实践活动课程不以学科为基础,但运用削减的理论、概念、方法讨论共同问题^[8]。经由自主获得的知识以及问题解决时被唤醒的那部分知识,可以催生学生的新知识。实践性学习过程中,更应关注学生在问题解决中是否整理并运用学科知识,能将低水平的认知图式元素整合到高水平的认知图式中去。

(1) 提供有知识关联的学习项目。综合实践活动课程要引导学生不受限于学科课程标准制约,主动运用各学科知识分析、解决实际问题,使学科知识在综合实践活动课程中得到延伸、综合、重组和提升^[9]。如“论证重污染天气‘汽车限行’的合理性”这一项目主题,以高中化学学科视角开展研究,

会结合“氮及其化合物”的课程目标开展,引导学生基于氮元素为核心的知识及学科能力要求,来进一步拟定议题并进行问题解决^[10]。综合实践活动课程领域,需要学生更为综合性的、开放式的解决方案,同样要提供本地“汽车限行”的新方案,设计不同天气指数下汽车污染指数的监测工具等等。学生可能会运用化学、生物、地理、政治、数学等多种学科知识。这种开放式的学习,帮助学生更高效地运用多学科视角理解世界,创造性地运用多学科知识解决现实问题。

(2) 提供拓宽思维的学习支架。不同年龄段学生在文化观念、学科知识、运用学习工具、方法和资源灵活性等方面的差异决定了其对于同一主题项目的探究和分析水平不同。以各个学段都开展的“粮食”主题为例,小学生会从直观层面认识粮食作物分类,观察粮食生长,体验作物栽培;初中生对粮食的分布、不同历史时期粮食供应、自然气候对产量提升等问题有较为深入的分析;高中生则要完成更高水平的项目学习,引导高中生和专业人士对接,综合各学科的原理或探究方式,通过成分分析、实验室培育、农药研制、农科宣传进行更为系统、深入的研究。适时提供思维导图、记录单、评估表等,能帮助学生梳理学习步骤、记录想法、拓宽思路。

参考文献:

- [1][9] 张华. “跨科学学习”: 意义和策略[J]. 江苏教育: 中学教学版, 2020(11): 23-28.
- [2] 张华. 论理解本位跨科学学习[J]. 基础教育课程, 2018(11下): 7-13.
- [3][4][5] 中华人民共和国教育部. 中小学综合实践活动课程指导纲要[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2017: 3.
- [6] 冯新瑞. 再次审视综合实践活动课程的特性[J]. 基础教育课程, 2018(3上): 26-30.
- [7] 浙江省教育厅教研室. 高中综合实践活动[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 2020: 41-42.
- [8] 刘小宝. 跨学科研究前沿理论动态: 学术背景和理论焦点[J]. 浙江大学学报: 人文社会科学版, 2012(11): 16-25.
- [10] 胡久华, 罗钺吉, 王磊, 等. 在中学课堂中开展社会性科学议题教学的探索[J]. 教育学报, 2018(5): 47-54.