

【教学设计】

单元视角下的信息技术跨学科 主题学习设计与实践

李 锋 兰希馨 李正福 李素琛

【摘要】跨学科主题学习是义务教育课程改革倡导的一种重要学习方式,为落实面向核心素养的教学提供了新路径。但是在具体实施中,信息技术跨学科主题学习还存在着“学科内容拼盘化”“学习过程娱乐化”以及“主题活动专业化”等问题。针对这些问题,该文分析了信息技术跨学科主题学习设计的主题式、大概念、体验性和综合化的特征,以单元方式从主题说明、目标界定、过程设计、作品评价和活动资源等方面设计跨学科主题学习实施方法,并提供一个可资借鉴的信息技术跨学科主题学习案例。

【关键词】信息技术;跨学科主题学习;单元设计;实践案例

跨学科主题学习是指为培养跨学科素养而整合两种及以上学科内容开展学习的主题教学活动安排,具有综合性、实践性、探究性、开放性、操作性等特点^[1]。其实施目的是打破学科之间界限,加强学科间的内在关联,提高学生综合运用知识解决问题的能力^[2]。2022年,我国教育部发布《义务教育课程方案(2022年版)》(以下简称“义务教育课程方案”),要求各门课程用不少于10%的课时设计跨学科主题学习,强化课程协同育人功能。跨学科主题学习的提出及在课堂教学中的实施对教师专业发展提出了新挑战。

一、信息技术跨学科主题学习的问题分析

为落实跨学科主题学习,《义务教育信息技术课程标准(2022年版)》(以下简称“信息技术课程标准”)按照学生认知特征和学科逻辑主线设计了数字设备体验、数据编码探秘、小型系统模拟、互联智能设计等跨学科主题活动,强调以真实问题或项目驱动引导学生经历跨学科主题活动的全过程,凸显综合实践的独特育人价值。但是,教学调研也发现信息技术跨学科主题学习还存在着“学科内容拼盘化”“学习过程娱乐化”以及“主题活动专业化”等问题。

1. 跨学科学习内容“拼盘化”。例如,在“智能工具辨花朵”跨学科教学过程中,教师将智能识别应用软件操作方法学习和植物种类及特征内容分成

两个阶段开展教学,首先指导学生分步学习该软件辨别花朵的操作过程与方法,然后引导学生应用智能识别应用软件去辨别和学习“花朵”的相关知识。学习过程中,尽管学生能掌握一些软件操作技能,也能够获取相关“花朵”的知识,但是由于把两类内容分离开来教学,学生难以领悟到信息技术跨学科学习过程中所形成的数字化工具选用(为什么选择这种数字化工具)、多维度获取整理信息(什么时候要用这类工具)、在线交流和分享知识(数字化技术如何拓展学习时空)等数字化学习方法与策略,学生学习结果依然停留于“为学知识而学知识”层次上。

2. 跨学科学习过程“娱乐化”。例如:在“创设自由自在小鱼”图形化编程教学中,为激发学生学习兴趣,教师提供了丰富多彩的海洋图片背景、创设出小鱼游动时不同的形状模块、给出作品结果示例等学习资源,要求学生以小组为单位利用现有资源和编程环境创设一幅美术作品。虽然教师提供了跨学科学习资源,但未能将作品方案设计、实施过程分析、作品迭代优化等学科思维渗透到学习活动设计中,学生学习只是按照教学示例亦步亦趋地利用编程软件完成作品。跨学科学习过程中,尽管可以看到学生“快乐”的活动场景,但由于脱离学科思维的融合与应用,学生只是见到知识的影子,难以在真实情境中感悟知识、发现知识和应用知识,导致“为主题活动而主题活动”的问题。

3. 跨学科主题活动“专业化”。例如,在初中人工智能与智慧社会模块中,教师设计“计算机图像识别”主题活动,将信息科技、生物、数学等学科内容进行整合,融入“神经网络算法”等知识,学习过程中要求学生思考和理解“反向传输神经网络模型、输入层、隐藏层、输出层等训练过程与特征”,通过编程体验模型训练的过程。这里姑且不说初中学生是否能理解生物层面的神经网络知识,只从数据、训练、模型、预测等信息科技学科专业知识来看就超出初中学生对人工智能的认知水平。可见,跨学科主题学习设计中,如果忽视学生认知基础和学习经验,将专业性跨学科主题下放给中小学生,学生不仅不能完成主题任务,还会出现“摆样子、走过场”的现象。

二、信息科技跨学科主题学习设计的特征

信息科技跨学科主题学习强调以发展学生的核心素养为导向,从真实问题和真实任务出发,引导学生运用多学科思维、方法和工具解决问题、完成任务,实现学科与生活情境的融合、不同学科的融合,体现了学校课程回归学生数字化生活和学习的意义,其本身就反映出主题式、大概念、体验性和综合化的特征^[3]。

1. 以主题活动作为跨学科学习载体。主题活动是加强学生知识技能学习与生活实践应用相结合的一种学习组织方式。活动过程中,学生通过问题分析、方案设计、实践应用以及迭代完善等步骤的深度参与,理解和应用学科知识和学科思想方法,促进核心素养发展^[4]。信息科技课程具有基础性、实践性和综合性特征,教学实施强调以真实问题和项目驱动方式开展,鼓励学生“做中学”“用中学”“创中学”,为学生健康地生存于数字世界和现实世界做好准备。因此,为避免学生知识技能学习与实践应用的脱节,作为跨学科学习载体的主题活动就要体现出以下特征:

(1)具有学习活动带入感。主题活动与学生日常学习与生活相联系,情境描述能激活学生已有的学习与生活经验,帮助学生领悟到主题活动的意义和作用。针对不同认知经验的学习群体应选用与之相适应的主题活动。例如,对于农村学校学生来说则可选择与他们学习生活经验相适应的高质量农田、智慧大棚等主题,而非一定是城市中才能经历到的智慧机场、数字地铁的主题。

(2)突显学科育人价值。跨学科主题学习不能脱离学科而单独存在,应以学科内容,尤其是学科核心知识和思想方法为主干,围绕一个中心主题开展综合性学习活动,跨学科主题的任务设计、问题解决应体现信息科技学科知识技能的应用特征,支持学生在主题活动中感悟学科方法、建构学科知识,突显学科独特育人价值。

(3)体现跨学科内容关联与融合。跨学科主题学习具有课程综合与协同育人的功能。其主题任务设计要根据问题解决和探究学习的需要,融入多学科知识和技能,反映出应用信息科技解决其他学科学习问题或与其他学科综合解决问题的优越性,提高学生知识技能应用的综合能力。例如“在线合作探究向日葵的生长”主题活动,不同地域学生借助网络平台合作学习向日葵生长的知识,在线交流不同地域向日葵种植日期、生长的图片、开花结籽等情况,协同创作向日葵成长在线文档。学生在探究影响向日葵生长因素的同时,也领悟到数字化学习的新模式和新方法,实现两种学科内容逻辑的融合,促进了数字化学习与创新能力的提高。

2. 以学科大概念作为跨学科学习锚点。学科大概念体现了学科的特质和思想方法,具有相对稳定性、共识性和统领性的特征^[5]。信息科技课程标准依据学科逻辑,围绕数据、算法、网络、信息处理、信息安全、人工智能等大概念梳理出六条逻辑主线,按照义务教育阶段学生的认知发展规律,统筹安排各学段学习内容,体现出循序渐进和螺旋式发展的特征。在信息科技跨学科主题学习中,为避免因脱离学科而造成的“为活动而活动”的问题,主题学习设计就要依托大概念组织学科知识,以结构化方式“锚定”主题学习的知识框架,为跨学科活动开展打牢基础。具体表现如下:

(1)依据学生认知规律形成由浅入深的概念层次。即同一大概念,针对不同学段的学生认知特征安排与之相适应的学习内容。例如,“网络”这一概念,在小学低年龄段其学习内容可界定为“网络搜索和辅助协作学习”,小学高年龄段则为“网络数字化成果分享”,初中年级指向“万物互联的途径、原理和意义”。学科大概念由易到难递进组织方式,为主题活动难易度的界定提供学科内容依据,有助于学生在原有认知基础上持续开展学习。

(2)按照知识逻辑关系建立结构化概念体系。

学科发展是建立在分层次概念关系与命题结构之上的,在此结构中其顶端是一些包括性很大的抽象概念,包含了处于较低水平的具体概念,概念之间的相互支撑构成了稳定的内容结构。例如,信息科技课程中“数据”这一概念可细化为“数据编码、数据传输、数据安全”等子概念,其中“数据编码”又可进一步细化为“编码作用、编码规则、编码信息量”等再下位的概念。在信息科技跨学科主题学习设计中,学科概念结构化层次关系把零散的知识组织起来,确立了稳定的知识内容框架,确保学生在跨学科主题活动中不断完善与丰富个人认知结构。

(3) 针对主题学习任务确立学习内容综合框架。

跨学科主题为运用多学科知识技能和思维方法解决真实问题提供了一个情境载体,其中融合有多学科知识技能和思维方法,反映出事物本身的内在联系。例如,“在线数字气象站”跨学科主题学习,学生需要用到数据采集的传感设备、数据传输的通信模块、数据处理的算法和编程等信息科技学科的知识技能,也需要使用温度、湿度、风力、降水、气压等地理和物理方面的知识技能;需要以计算思维方式设计数字化技术解决问题的方法与过程,也要按照地理和物理思维方式理解气象变化的规律。因此,在跨学科主题学习设计也需要根据问题情境将各学科的概念与思维方法进行整合,建立学科概念间联系,形成相互支持、内在关联的综合内容框架,帮助学生在逼近真实生活的情境中感悟探究问题的综合性与多样性^[6]。

3. 以体验性任务作为跨学科学习支架。学科核心素养的培育并不是通过学科知识技能的传递达成的,而是依托真实情境学生在任务探索过程中逐步养成的。主题任务设计与实施能够引导学生参与到学科探究活动中,在发现问题、解决问题、建构知识、运用知识的过程中,领悟学科思想方法,加强学科知识的综合应用^[7]。因此,信息科技跨学科主题任务设计要关注学生学习体验,鼓励学生与个人经验、现实生活和社会实践相联系,凸显学生学习主体性,为学生开展主题任务的实施提供支架。主要表现为:

(1) 以“问题链”激发学生开展任务实施的内驱动力。“问题”作为引发学生认知冲突、联接既有认知结构与新知识技能的“节点”,为学生提供探究、协作与创新活动的机会。主题活动设计时抽象出所需

解决的关键问题,分析问题解决的前后顺序与依附关系,建立主题活动过程中需要解决的“问题链”,用以激发学生开展主题活动兴趣。例如,在“在线合作探究向日葵的生长”主题活动中,依据学习目标将学生探究的问题可概括为“不同区域的同学如何对向日葵生长情况进行交流(信息科技学科)”“针对向日葵生长影响因素需要观察和记录哪些信息(植物学科)”“在跨区域交流过程中同学们如何呈现所观察到的信息(信息科技、植物和数学学科)”等问题。参考这些问题和问题间的关系,学生可以有针对性地探究在线协作学习方法,学习向日葵生长的相关知识。

(2) 以“任务群”引导学生经历任务实施全过程。“任务”具有综合与关联的特征。一项任务的开展与完成往往涉及个体、社会、环境与资源等多种因素,需要调用多种知识、能力和情意,体现出的是综合素养^[8]。在明确所需要解决的关键问题后,针对问题梳理任务之间的逻辑关系,明确主题活动环节,引导学生在主题学习中经历任务实施的全过程。例如,学生开展在线协作学习向日葵知识过程中,针对问题需要完成的任务可进一步细化为:注册在线协作学习空间;按照适宜条件选择合适季节种植向日葵;观察并记录向日葵生长情况;以在线方式开展跨区域向日葵生长状况交流;创作和发布向日葵成长的电子作品。学生在完成任务过程中经历应用数字设备获取、加工、交流、发布信息的全过程,体验到在线环境下跨学科学习的方法和策略。

(3) 以“作品集”提高学生主题学习的获得感。“学习作品”是学生运用知识技能、技术工具和思维方法完成的显性学习成果,它能较真实地反映学生学习成效,是检测学生学习目标达成的一项重要证据^[9]。信息科技跨学科主题学习超越传统技术学习过程中机械操作和知识记忆的浅层次学习,通过多学科知识的综合应用和问题解决促进学生深度学习开展,在完成任务过程中形成主题学习作品集。例如,以电子学档方式收集学生过程学习作品,保存学生阶段性学习成果。跨学科学习作品集一方面可真实反映学生过程性学习情况,为表现性学习评价提供证据,另一方面也可提高学生获得学习获得感,促进学生在原有学习基础上持续开展学习。

4. 以综合实践作为跨学科学习方式。综合实践是以学生兴趣和直接经验为基础,以与学生学习生

活和社会生活密切相关的各类现实性、综合性、实践性问题为内容,以研究性学习为主导的学习方式^[10]。其最根本的特点是强调学生亲身参与和主动实践,鼓励学生在实践中综合运用学科知识解决实际问题。为加强课程综合性,义务教育课程方案提出加强课程与生产劳动、社会实践的结合,充分发挥实践的独特育人功能。因此,信息科技跨学科主题活动要转变“老师讲、学生听”单一的教学形态,探索问题解决综合教学方式,突出综合实践特征,增强学生解决真实问题的能力^[11]。具体内容包括:

(1)通过综合实践强化学科知识的融合。主题学习自身有很强的综合性,涉及的知识技能不局限于某一学科,需要调动多学科知识,综合运用这些知识解决问题。通过综合实践跨学科主题学习实现从“学科知识逻辑序列学习”向“以活动为主要形式的学习”的发展,强调学生亲身经历,在“做”“实验”“探究”“创作”等一系列活动中发现和解决问题,强化学科内容间的相互联系和互相支持。例如,“在线合作探究向日葵的生长”主题活动中,学生需要学习图片拍摄和处理、在线交流与信息安全、网页编辑与发布等信息科技学科知识技能,也需要了解水、温度、空气、光等生物生存环境的影响,认识生物与环境的关系。通过综合实践,学生把信息科技知识与生物知识融为一体。

(2)通过综合实践加强学科方法的融合。跨学科主题学习倡导的是理解本位的知识论与创造取向的方法论,不仅强调课程内容融合,还要求学生要能够运用两种或两种以上的学科方法分析和解决问题,强调学科方法融合,引导学生用跨学科视角理解世界。通过综合实践可加强跨学科学习内容与学生直接经验的联系,回归学生生活世界,建立起“学科合作”的情境与任务,将多种学科方法用于解决真实问题中。例如,“在线数字气象站”主题学习时,学生通过综合实践潜移默化地把信息科技学科“需求分析—模型建设—算法设计—自动化实现—优化迭代”解决问题方法与地理学科“气象观察—数据分析—天气预报”解决问题方法结合起来,在丰富学生解决气象问题的手段时,也提高了他们的数字素养与技能。

(3)通过综合实践促进核心素养的融合。核心素养具有整体性、综合性、跨学科性的特征^[12]。课程研制中为体现学科“领域特殊性”和相对独立性的特

征,不同学科关注了不同方面的学生核心素养,例如信息科技课程的“信息意识、计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任”,地理课程的“人地协调观、综合思维、区域认知、地理实践力”等。事实上日常学习和生活中这些素养并不完全断裂的,而是相互渗透、互相影响,甚至会在解决问题过程中生成跨学科素养,如应用数字技术开展地理实践所需具备的“数字化地理实践力”。因此跨学科主题学习应立足实践、着眼创新,为学生创新品质的形成提供更为宽松、自由的空间^[13],在积极探索和协同合作的过程中加强学科之间核心素养的融合。

三、信息科技跨学科主题学习设计:单元的视角

课堂教学中“单元”是基于目标与主题构成的学习模块,为跨学科主题学习提供了空间、支架和平台。信息科技跨学科学习单元是针对主题任务设计的综合性、实践性和整体性的跨学科学习活动,反映出学生学习主体地位。一份跨学科学习单元方案主要包括单元说明、单元目标、单元活动、单元评价、单元实施建议与学习资源准备等内容。

1. 单元说明。单元说明是对该跨学科单元主题和教学实施的简洁描述。主要从核心素养、大概念、学生学习基础和认知经验等维度阐释跨学科单元主题设计的理据,描述单元主题情境,明确跨学科主题学习过程与方法,提出主题学习过程中需要完成的任务。此外,为能清楚地反映跨学科主题单元的特点,单元说明还包括单元名称、学生年级、所需的总课时数等内容。

2. 单元目标。跨学科主题学习单元作为学期课程纲要与课时教学设计的中间环节,其单元目标既是对核心素养的进一步细化,也是课时目标的上位指导。信息科技跨学科单元目标的界定一方面要依据信息科技学科所培养学生的核心素养和学科大概念,将本单元学习后学生对信息科技“所知、所能和所成”的内容融合为一体进行表述,例如,“在线数字气象站”单元目标的“通过收集和学习数字气象站资料,了解数字气象站中常用的数字设备(所知),搭建简易学校数字气象站,动态采集和分析气象数据(所能),领悟数字设备在气象观察中的优势(所成)”。另一方面也要针对主题任务活动中所需学习和应用的其他学科知识与技能、过程与方法、情感态度价值观融入其中,以学生为主体进行叙述,即:通过哪些途径、任务或方式,获得哪些学习经历和体

验、学科知识和思想方法,形成了怎样的情感态度和价值观等综合素养。

3. 单元活动。单元活动是实现单元学习目标的过程与路径,直接指向本单元“如何实现跨学科主题学习目标”的问题,为每课时的开展提供了活动任务和学习要求。主要表现在学习任务的安排和学习过程的设计。在跨学科主题学习任务上,依据单元主题学习目标确定跨学科主题学习中的关键问题,分析问题间的逻辑关系并形成“问题链”,针对“问题链”细化为子任务,建立“任务群”,明确学生在开展各项任务时所需完成的“方案设计、记录文档、数据可视化”等过程性作品,形成活动作品集;在跨学科主题学习过程上,将任务群纳入学习环节和流程,在规定时间内依序推进,通过概念图、活动支架、内容表格等方式建立课时之间的联系,形成本单元的课时地图,帮助学生理解课时之间的衔接顺序,明确单元主题的活动过程。

4. 单元评价。跨学科单元学习评价打破了以一节课为时限追求“短期效果”的瓶颈,以多课时作为评价时段对学生学习进展和发展水平进行连续性评价,它不只是评测学生学习结果,也关注学生学习过程,评价作为促进学生跨学科主题学习的一项策略。跨学科主题单元设计方案中,将评价任务嵌入学习过程中,以表现性评价诊断学生学习目标的达成度。评价内容针对不同主题任务要求可设计形式多样的表现性评价任务,既可包括电子作品创作、跨学科仿真实验、数字化系统搭建等实践类作品,也可包括跨学科数据分析、现象解释、实验报告等学科方法综合应用研究成果。评价实施可发挥信息科技具有的实时跟踪、快速存储的技术优势,通过电子档案袋、学习系统等平台记录学生过程性学习数据,收集和记录学生在跨学科主题学习中的真实表现,根据学生学习表现和个体差异及时反馈,引导学生针对学习问题改进学习方法,调整与优化学习过程。

5. 活动建议与资源准备。针对主题活动情境和实施过程中的潜在问题,信息科技跨学科单元学习方案还需要指明活动建议和使用设备的注意事项(例如小组分工建议、数字设备使用安全事项等),用以指导和帮助学生开展跨学科主题学习活动。在资源准备中包括了本单元学习过程教师需要准备的教学资源和学生个人需要准备的学习资源,为单元主题活动开展提供资源支持。

四、信息科技跨学科主题学习实践:一个可资借鉴的案例

信息科技跨学科主题学习是把“学信息科技”与“用信息科技”结合起来,通过综合实践的方式发展学生核心素养,提高学生跨学科知识综合应用能力。如下提供了一个“在线数字气象站”信息科技跨学科主题学习设计案例。

(一) 案例背景

天气状况与人们的生产生活关系密切,天气预报是我们获取气象信息的主要途径。但是一个城市的天气预报对校园这种小的气候环境而言,有时候并不那么准确。本单元将结合数学、物理、地理、艺术等学科知识,为校园搭建数字气象站,动态积累数据并进行数据分析,使学生掌握气象观测的基本方法,激发学生自然地理的兴趣,培养和提高学生的气象科学知识,推动校园气象科普工作,优化校园的素质教育环境。

(二) 案例简况

(1) 单元说明

单元主题名称:在线数字气象站。

年级:八年级;课时:5课时;跨学科:信息科技、地理、物理。

(2) 单元目标

通过收集和学习数字气象站资料,了解数字气象站中常用数字设备,搭建简易学校数字气象站,动态采集和分析气象数据,领悟数字设备在气象观察中的优势。

综合运用物理、数学及信息科技等学科知识与技能,在气象数据分析基础上进行天气预测,提升学生应用数字设备合作、交流以及解决问题能力。

通过建立以物联网为核心的简易在线校园数字气象服务系统,实时观测与记录温度湿度、风向风速、紫外线强度等气象参数,提高学习气象知识的兴趣。

(3) 单元活动

按照跨学科主题学习任务,单元活动过程包括:选题、规划、实施、总结等环节。通过这些活动,学生综合应用信息科技、地理、物理和数学等学科知识与方法,探究在线数字气象站的建设与应用。单元活动过程如下页表1所示。

(4) 单元评价

表现性评价:在线数字气象站作品集;

表 1 单元活动过程

主题	任务	学习成果	课时
选題	任务 1: 查找资料, 了解气象服务站获取测量数据的手段……	作品 1: 完成数字气象站的调研任务单和需求分析单	课时 1
规划	任务 5: 用结构素描表现几何形体的技法绘制数字气象站的设计图纸……	作品 2: 完成主题活动实施方案	课时 2
实施	任务 9: 认识传感器, 比较数字气象传感器的测量值, 确认数字气象传感器的可靠性……	作品 3: 完成数字气象站模型与简易搭建 作品 4: 小组合作撰写的数字化工程日志	课时 3-4
总结	任务 15: 根据工程日志采集的数据尝试运用数据分析、互动媒体等手段优化在线数字气象站的设计方案……	作品 5: 汇报演示文稿	课时 5

教师提供学习作品的评价量表(略)。

(5) 单元主题活动资源

开源硬件套装、智能终端、编程语言环境、计算机系统、网络环境。

(三) 案例说明

“在线数字气象站”跨学科主题学习单元包括跨学科学习主题、单元目标、单元过程、单元评价和单元主题活动资源五部分。跨学科主题学习单元的设计反映了八年级学生的学习经验和学习内容;单元目标基于信息科技、地理、数学和物理课程的学习要求进行界定;单元活动融合多学科的学习内容,按照应用信息科技解决问题的一般过程进行设计,将跨学科概念以支架的方式渗透到学习过程中,以任务群的方式明确学生需要达成的学习结果;在单元评价中给出了学生主题学习作品集的要求和评价量表,让学生明白他们的最终学习结果是什么和达到什么程度。单元主题活动资源提供了学生在探究过程中可能需要的数字设备和网络环境;在该活动中,学生既可以感受应用信息科技学科领域方

法解决问题的过程、也可体验跨学科主题学习的意义,提升数字素养与技能。

参考文献:

- [1][11] 吴刚平. 跨学科主题学习的意义与设计思路[J]. 课程·教材·教法, 2022, 42(9): 53-55.
- [2] 钟柏昌, 龚佳欣. 跨学科创新能力评价指标体系的构建与实证研究[J]. 中国电化教育, 2022, (12): 27-34.
- [3] 熊璋. 义务教育信息科技课程建设的思考[J]. 中国信息技术教育, 2022, (11): 5-6.
- [4] 刘月霞, 郭华. 深度学习: 走向核心素养[M]. 北京: 教育科学出版社, 2018.
- [5] 邵朝友, 崔允灏. 指向核心素养的教学方案设计: 大观念的视角[J]. 全球教育展望, 2017, 46(6): 11-19.
- [6] 任学宝, 王小平. 背景·意义·策略: 把握跨学科主题学习活动的重要维度——关于义务教育课程标准(2022年版)中活动的解读[J]. 福建教育(中学版), 2022, (7): 29-32.
- [7] 中华人民共和国教育部. 义务教育课程方案(2022年版)[Z]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [8] 郑桂华. 义务教育语文学习任务群的价值、结构与实施[J]. 课程·教材·教法, 2022, 42(8): 25-32.
- [9] 黎加厚. 电子作品集: 我国学校教学改革中应用现代教育技术的新发展[J]. 中国电化教育, 2001, (3): 5-9.
- [10][13] 田慧生. 综合实践活动的性质、特点与课程定位[J]. 人民教育, 2001, (10): 34-36.
- [12] 张华. 论理解本位跨学科学习[J]. 基础教育课程, 2018, (11下): 7-13.

【作者简介】李锋, 华东师范大学教育信息科学与技术系副教授, 硕士生导师, 博士, 研究方向为信息技术课程与教学、在线学习评价(上海 200062); 兰希馨, 华东师范大学教育信息科学与技术系在读硕士, 研究方向为信息技术课程与教学; 李正福, 教育部课程教材研究所, 研究方向为教育大数据、信息技术课程与教学(北京 100029); 李素琛, 教育部课程教材研究所, 研究方向为信息技术课程与教学。

【原文出处】摘自《中国电化教育》(京), 2023. 3. 90~95, 119

【基金项目】本文系国家社会科学基金教育学一般课题“线上线下融合的信息技术教材新形态及创新应用研究”(课题编号:BCA210081)研究成果。