

中小学创客教学环境设计——以智能机器人为例

徐 鑫 梁 博

(首都师范大学 教育学院 北京 100048)

[摘 要]随着2017年地平线报告预测“创客空间”和机器人两方面技术会给基础教育带来重要影响,创客教育近几年在基础教育和教育技术领域的热度只增不减^[1]。本研究通过对中小学现有创客课程的综合,从技术设备差异的角度构建了中小学创客教学课程(环境)分类体系,并选取该体系下具有研究价值的智能机器人编程教学为例进行具体的环境设计,以期对中小学创建创客空间、开展创客教学活动与实践提供一定参考,更好地帮助中小学生学习提升创新精神、创新思维与创新能力。

[关键词]创客教学;教学环境;环境设计

一、引言

创客教育作为国家大力提倡的信息技术教育应用的重要领域,其自主性、开放性、灵活性、创新性的教育理念逐渐在教学中得到实证^[2]。该理念是基于多种成熟且著名的教育理论上形成的,包括建构主义学习理论、体验教育、项目教学法、核心素养等^[3]。这些理论均在创客教育的教育理念、教学环境设计上有指导意义。

通过笔者对创客教育相关研究的分析,发现其研究方向集中于内涵、发展现状与前景等,而对于创客空间、教学环境及活动的研究却亟待完善。创客教学环境作为中小学开展STEAM与创客教育课程的“实践场”^[4],对学生能否开展积极有效的自主探究和动手实践起重要作用。因此本文将深入研究创客教学环境的设计,为中小学构建创客教学环境提供启发。

二、中小学创客教学环境分类

当前中小学开展创客教学的相关课程大致有VR、3D打印、机器人、编程、无人飞机、服装设计、折纸艺术、机床车床加工、木工切割等^[5]。其中公认度较高的分类角度有两种:一是以不同年龄层级(1-4、5-8、9-12年级)的培养目标为角度进行划分;二是按照创客空间的功能性划分为智能化、工匠制作类、及综合性的创客环境。综合以上两种分类角度下的中小学创客教育课程(环境)分类体系的优势与弊端,并对当下热门课程进行汇总,笔者形成如表1所示的以技术设备差异为标准的中小学创客课程分类框架。

智能化信息技术	编程	电脑编程		
		Scratch编程、Python	Javascript+HTML	
机器人	手机编程	Java+MySQL+Android		
		Android UI		
	智能机器人编程	乐高 Wedo/EV3		
		Arduino 机器人	Sparki、Uarm、Dobot	
虚拟现实	虚拟机器人	图形化/Robotc 操控编程		
	VR、AR	Unity、SDK 开发		
航模	无人机	拼插与制作、数据处理		
		纸艺	剪纸画、剪/折/衍纸	
艺术设计	艺术类	纸雕、立体纸艺		
		陶艺	软陶、超轻粘土、珍珠泥	
	设计类	布艺	服装设计、创意制作	
		定格动画制作	手机定格动画工作室	
机械加工	木工	木料打磨、切割制作、装订成型		
		电路贴片、电子积木、趣味电路		
	电工	激光雕刻、激光切割、激光打标		
		3D 打印	模型制作	3D one/打印笔/打印机

三、中小学创客教学环境设计原则

在对创客教学环境进行具体设计前,将创客教育的理论基础转化为创客环境的设计原则是笔者考虑的重点。首先,创客教育强调核心素养尤其是创造力培养,因此创客学习环境的设计应以发展学生创造性思维为原则。这一原则给予环境设计中功能区的划分、软硬件设备的配置以启发,力求以先进的设施和设备为载体提升学生创造力。其次,创客教育以强调协作与共享的体验教育为理论支撑,环境设计应以实现协作性为原则对桌椅、设备进行摆放,通过在方便开展协作学习的环境内进行协同制作、分享成果可有效推动学习者各方面素养深层次的发展^[6]。最后,创客学习环境在设计中应坚持以人为本的原则,从天花板到地面的每个角落设计都应尽可能考虑到安全、舒适等多方面因素以满足学生的需求。除此之外,安全性原则也是在创客环境设计中不容忽视的。空间搭建与技术设备选择时,应在满足国家和地方相关安全标准基础上追求绿色与环保,以保证学生在未来创造与学习过程中的安全性。

四、中小学创客教学环境设计——以智能机器人为例

本文仅选取一类具有研究价值的创客课程进行详细设计,即作为创客教育核心课程的智能机器人编程教学环境设计。其硬件教学环境是一个以乐高EV3和计算机为主的数字化机房,环境划分为如图1所示的材料准备区、教师讲解区、小组活动区、程序编写区、作品展示区(陈列柜)、材料准备区(保险柜)。

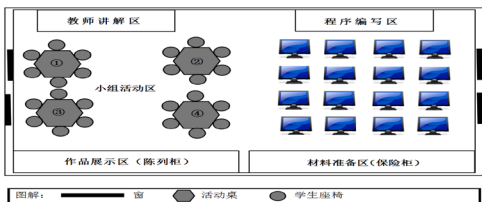


图1 基于乐高EV3的智能机器人编程教学环境设计图

由于教师讲解区、作品展示区、材料准备区和一般创客空间类似,本文不再详细阐释。小组活动区由4-5张可折叠可移动桌组成,学生在该区域完成协作学习与独立学习,详见表2。

平面设计图		
	桌面摆放: EV3 核心套装/备件套装 可变光灯	
设计要素	电源	桌面隐藏式电源插座
	摆放	以小组为单位(每组 6-8 人),保证所有学生均可看到黑板
	照明	学生区域布光均匀,照度一致,并在每组桌面放置可变光灯
	遮光	窗户设遮光通风帘
	环保	设备均采用安全环保材料
技术设备	安全	各区配备有效的消防设施、电源保护措施
	六边形活动桌*4、可调节座椅*24、小组组号贴纸*4、智能可变光灯*4	EV3 核心套装 EV3 备件套装
用途	集中听课、小组讨论与协作以搭建乐高积木模型	

程序编写区和学生机房类似。考虑到小组协作学习的因素,学生电脑的排列必须为学生讨论留有充足活动空间,具体排列方式可根据学校需要个性化设计,本文只展示一种经典排列方式,详见表3。

平面设计图		
设计要素	地面	防尘易清洁、耐磨防滑材质
	摆放	两台一组,中间设置 2m 过道
	用电负荷	功率至少为 6kw 的三相稳压电源
技术设备	硬件	计算机*16 主机:双核 CPU, 4G 内存 独立显卡, 2G
	软件	服务器、交换机、中央控制系统 Lego Mindstorms 光驱安装
	网络	双层网络结构 第一层共享式资源的网络 第二层教学网络
用途	机器人模型搭建与程序编写	

参考文献

- [1]黄荣怀, 刘晓琳. 创客教育与学生创新能力培养[J]. 现代教育技术, 2016, 26(04): 12-19.
- [2]祝智庭, 雒亮. 从创客运动到创客教育: 培植众创文化[J]. 电化教育研究, 2015, 36(07): 5-13.
- [3]何克抗. 论创客教育与创新教育[J]. 教育研究, 2016, 37(04): 12-24+40.
- [4]傅骞, 王辞晓. 当创客遇上STEAM教育[J]. 现代教育技术, 2014, 24(10): 37-42.
- [5]钟柏昌. 学校创客空间如何从理想走进现实——基于W中学创客空间的个案研究[J]. 电化教育研究, 2015, 36(06): 73-79+8.
- [6]张艳明, 桂忠艳, 李巍巍. 信息技术环境下智慧课堂的构建研究[J]. 教学与管理, 2020(12): 95-97.