

# 基于国家课程实施创客教育

## ——以综合实践活动课程为例

谢作如 中国电子学会现代教育技术分会创客教育专家委员会主任委员/  
教育部中小学综合实践活动课程指导纲要研制组成员/浙江省温州中学

在《创客教育为什么要强调“造”》一文中,我曾经提出“创客活动具有社会化、平民化、强调动手实践等特点,是面向大众的”。从这一点看,创客教育和以课外兴趣小组形式开展的科技创新活动是有区别的:一个是普惠教育,一个是精英教育。既然以普及全体作为目标,那创客教育必须要正儿八经地进入课堂,才有实现普惠的机会。2017年10月,教育部发布了《中小学综合实践活动课程指导纲要》(下面简称为《纲要》),第一次提出“创意物化”这一目标,将“设计制作”作为综合实践活动的重要活动形式,并明确提出“有条件的学校可以建设专用活动室或实践基地,如创客空间等”。《纲要》的发布为创客教育正式进入国家课程体系,在基础教育阶段全面实施综合实践课铺平了道路。

### ● 创客教育在《纲要》中的位置

《纲要》指出,综合实践活动是从学生的真实生活和发展需要出

发,从生活情境中发现问题,转化为活动主题,通过探究、服务、制作、体验等方式,培养学生综合素质的跨学科实践性课程。这一定义突出了“真实生活”“跨学科实践性”等要素,和创客教育倡导的“基于兴趣,以造物为特征的跨学科学习”是一致的。

### 1. 创意物化: 综合实践活动的四大目标之一

综合实践活动课程的实施是希望学生能从个体生活、社会生活及与大自然的接触中获得丰富的实践经验,形成并逐步提升对自然、社会和自我之内在联系的整体认识。《纲要》中提出的综合实践活动学习目标分为价值体认、责任担当、问题解决、创意物化等方面。

“创意当实现”是创客教育的第一驱动力,继承了来自全球性创客运动和创客文化中近乎信仰的精神的内核,“造物”一直是创客活动的主要形式和核心特征,也是创客教育的重要“产出”性评价指标。

“创意物化”正是对创客教育“创

意当实现”内核精神和“造物”实践的总结和提炼。《纲要》中将“创意物化”作为综合实践活动四大目标,自然而然地将创客空间、开源硬件、数字化工具等要素连接起来。值得关注的是,《纲要》中提出了“产品”这一概念,且要求高于我们熟悉的“作品”,可见综合实践活动将会引导更多的教师参与研究“基于产品的学习”这一新教学模式。

### 2. 设计制作: 综合实践活动的四大方式之一

根据综合实践活动课程的目标,学校和教师要基于学生发展的实际需求,设计活动主题和具体内容,并选择相应的活动方式。其中“创意物化”目标的实现,对应的是设计制作活动方式。

设计制作指学生运用各种工具、工艺(包括信息技术)进行设计,并动手操作,将自己的创意、方案付诸现实,转化为物品或作品的过程,如动漫制作、编程、陶艺创作等,它注重提高学生的技术意识、工程思维、动手操作能力等。在活

动过程中,鼓励学生手脑并用,灵活掌握、融会贯通各类知识和技巧,提高学生的技术操作水平、知识迁移水平,体验工匠精神等,其关键要素包括创意设计、选择活动材料或工具、动手制作、交流展示物品或作品、反思与改进等。

综合实践活动方式的划分其实是相对的,不同活动要素可以彼此渗透、融合贯通。同样,设计制作活动方式承载的也并不仅仅是“创意物化”目标。因为设计制作往往是基于真实生活提出问题,最终解决问题并以“物化”的形式服务于生活,只要教学设计得当,价值体认、责任担当、问题解决等目标也能在设计制作的过程中得到一定程度的达成。

### 3.跨学科学习:推荐活动主题中的重要导向

为了更好地理解和落实综合实践活动的目标,《纲要》在附件中提供了160多个推荐主题活动。这些活动主题分别是以某一种活动方式为主来呈现的,但实际上还包含多种活动方式。虽然《纲要》对推荐的活动主题不做硬性规定,仅供学校选择参考,但这些活动主题都经过精心选择,很多主题能体现出跨学科的元素,如设计制作方向的推荐主题中具有明显的跨学科特色。

#### ● 综合实践活动“设计制作”主题案例展示

在创客教育中,学生常常会同时采用各种技术来解决问题,这些

技术中会涉及软件和硬件,是一项非常综合的学习活动。而无论是信息技术课程还是通用技术课程,在技术上都有着明显的界限,没有做到软硬兼施。《纲要》中定义的设计制作活动恰好融合了信息技术和劳动技术,与创客教育倡导的“跨界”非常一致。虽然,《纲要》的附件推荐的主题活动划分了信息技术和劳动技术方向,看起来是割裂的,但很多活动主题是相互融合的。例如,两个方向的推荐主题都涉及到3D打印、模型制作和单片机。又如,“二维三维的任意变换”主题要求“使用纸模型软件将三维建模软件生成的立体图案,转化成为二维的平面打印机可以打印的平面图纸,并且通过折纸粘贴等方式制作立体模型”。

《纲要》强调了教学预设与生成的关系,担心“以单一、僵化、固定的模式去约束所有班级、社团的具体活动过程,会剥夺学生自主选择的空间”。因而,《纲要》编写者明确提出了综合实践活动不提倡编写教材,这也是出于对学生“创造性”的发展考虑。但正如马斯洛提出的“当手里只有一把锤子的时候,所有的问题看起来都是钉子”。学生只有不断掌握一些新的造物工具,如3D打印机、开源硬件、CNC等,才能有新的“设计”创意,“制作”出更多的“产品”。因而,教师在设计“设计制作”活动的时候,可以参照“探究—体验—应用”的模式来安排学

习环节,以达到更好的学习效果,具体的活动设计可以参考下面的两个案例。

#### 1.案例展示:程序世界中的多彩花园

借助计算机程序画图,其实也可以理解为用“绘图”的方式来学习编程,这是一种很好的寓教于乐的教学方式。因为对于儿童来说,“画画”比“文字处理”更具有活力,能充分发挥自己的想象进行创作。绘画属于艺术范畴,但是用程序绘画不仅需要熟练的计算机编程知识,还需要扎实的数学知识,如坐标、角度、曲线方程、正弦函数等。绘制的图形可以使用图像处理软件,结合文字编辑软件进行二次编辑。当图案绘出后再打印出来,学生进行上色,可以创造出类似秘密花园的填色书作品。

根据使用工具和绘图要求的不同,“程序世界中的多彩花园”主题可以在小学高年级和初中阶段使用。可以选择的工具很多,小学高年级可以使用Scratch,初中可以使用Scratch、Processing和Matlab。其中,小学的设计可以参考图1。

#### 2.案例展示:用计算机做科学实验

计算机已经成为重要的科学实验工具,同时实验也是信息技术学科一种新的教学组织形式。在实验过程中,探究活动围绕着信息的获取、存储、分析、表达,不仅培养了学生的信息素养和计算思维,还培

养了他们跨学科解决问题的能力。例如,学生用计算机研究日常生活中已有数据之间的规律,掌握一些数据分析软件的基本用法;也可以用计算机程序获取传感器实时采集的信息,并对这些数据进行分析以验证之前的假设,甚至发现新的规律;还可以通过网络资源获取大数据,初步感受大数据时代研究和决策的方法。教师可以鼓励学生将实验报告写成专业的科学论文,以提高探究真实问题、发现新规律的能力,从数据的角度重新理解科学探究的一般过程,建立一种更大格局的科学观。

小学高年级和初中阶段都可以利用一些数字工具,如Arduino、micro:bit之类的开源硬件做科学实验。教学的开展不需要专用的教学环境,但需要准备一些教具,如能够采集外界数据的传感器和相关的实验设备,小学和初中可以根据学生的认知发展设计不同的主题,也鼓励教师自制教具自主设计实验。其中,初中的活动设计可以参考图2。

### ● 承载创客教育的综合实践活动实施建议

据调研,虽然在国家课程设置中小学和初中阶段并没有信息技术课程,但考虑信息技术对数字土著的重要性,绝大多数地区结合当地实际,还是单独开设了这一学科。从2005年开始,很多信息技术教师都在期待国家能够出台义务教育阶段

的信息技术课程标准。《纲要》发布后,义务教育阶段的信息技术学科归属已经尘埃落定,综合实践活动成为义务教育阶段实施信息技术教育的重要阵地。《纲要》中特意提出,“要充分发挥信息技术对于各类活动的支持作用,有效促进问题解决、交流合作、成果展示与分享等”。

从2011年民间创客教育社群“猫友汇”成立开始,一些信息技术教师有意无意地进入了STEM、STEAM、创客教育的队伍,并逐步成为创客教育的骨干力量。在创客教育的新阶段,信息技术教师要抓住《纲要》发布的契机,利用创客教

育丰富多样的装备载体和活动形式实施综合实践活动课程的“设计制作”教学。这样不仅可以解决综合实践活动的师资问题,还可以提高综合实践活动的跨学科水准和学习的深度。在创客教育开源、分享理念的支持下,综合实践活动的课程资源也有望得到一定程度的缓解。总之,创客教育和综合实践活动的联姻,有利于基础教育国家课程各学科之间的深度融合,有利于新课改和新高考方案的实施,有利于综合性、创新性人才的培养,长远看更是一件利国利民的大好事。e

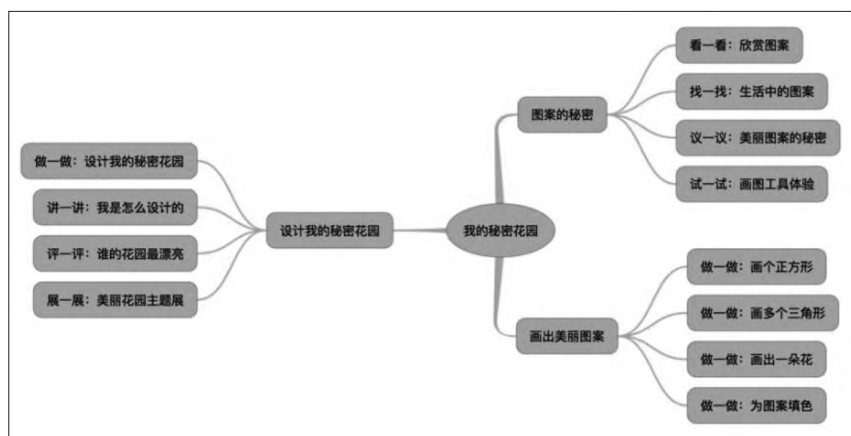


图1

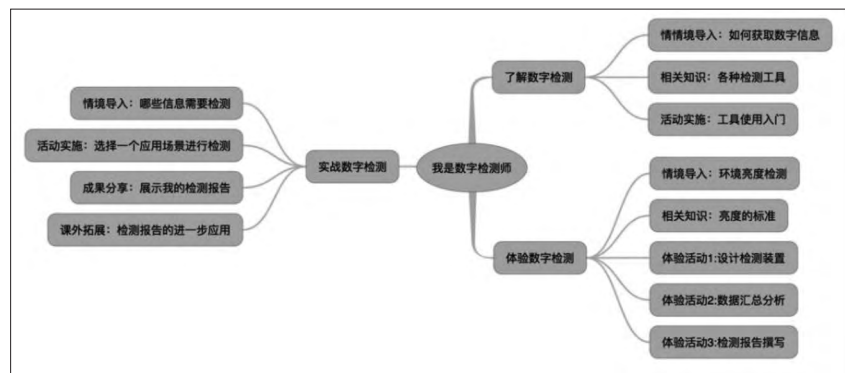


图2