

实境浸润：小学科学“微工厂”情境化教学模式构建

——科学教育与科普实践融合案例

叶林峰

(平湖市新仓中心小学, 平湖 314205)

第一部分 前言

一、案例实施背景

习近平总书记在全国教育大会上提出“培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人”，多次强调，面向未来，要进一步加大工程技术人才自主培养力度。工程与实践教育可以促进小学生的智力发展，还可以锻炼他们的体魄，使他们的聪明才智得到有效发挥，并且提升他们的创造才能。结合当下教育趋势，本项目思考让学生走出书本，迈向社会，体验生活，感悟生活，在社会实践中开展创新，用知识为生活服务。

二、案例理念

本案例作为技术与工程案例的开发与实施，因遵循以下基本理念。

(一)技术与工程案例的学习是人人必须拥有的经历。获取技术与工程案例的学习机会，是每个学生的基本权利。案例必须面向全体学生，必须为每个学生获得积极的技术与工程体验，形成良好的技术素养，从而实现全面发展提供基础和条件。

(二)发展学生的创造力是案例的核心。案例不仅注重学生对符合时代需要、与学生生活紧密联系的基础知识与基本操作技能的学习，而且注重学生在技术与工程学习中的体验与探究，注重技术与工程思想方法与感悟，注重学生创新精神和实践能力的培养。

(三)以生活为基本逻辑组织案例的学习内容。案例应当在现实生活中广泛寻找那些对学生终身发展有益、现实生活有用、与现代科技有关的案例资源，并通过一定的加工与改造，成为技术与工程案例的内容。

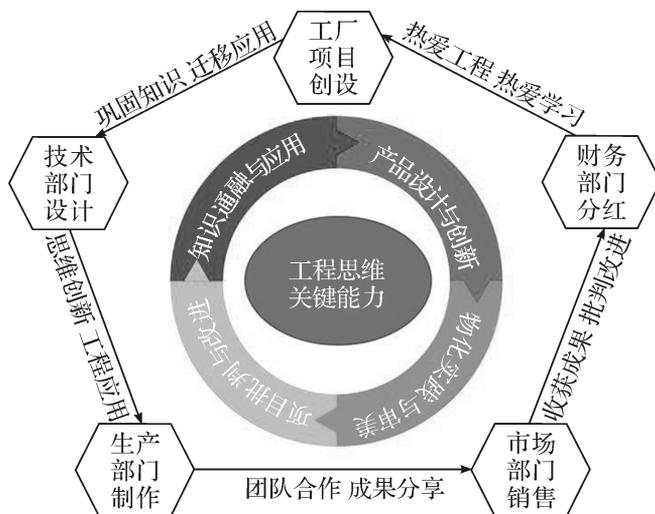
第二部分 案例目标

技术与工程案例中，创造性工程教育是以学生获得积极创作体验、形成良好技术素养为主的多方面发展为目标，且以操作性学习为特征的学习领域。它强调学生通过人与物的作用、人与人的互动来从事操作性学习，强调学生动手与动脑相结合。

一、案例总目标

本案例采用知识学习场、创意设计场、制作实践场、展示分享场、反思展望场中开展工

程与技术学习,通过脑力劳动萌发出技术、知识、思维的革新,促进学生创新实践能力、综合解决问题能力的发展与提升。具体要求如下图 1。



二、案例阶段目标

内容	基础目标	提升目标	精致目标
知识学习场	工程实践中巩固知识,发现问题并明确工程难题;理解问题并持之以恒地解决问题。	进行抽象的、量化的推理;使用数学、信息技术和计算机技术,以及计算思维。	通过整合、比较和工程实践中构建和呈现知识进行知识创新。
创意设计场	构建并使用建模设计并实施探究。	使用数学进行建模;关注精确性。	以创造性,逻辑性的方式使用数学、信息技术、计算机技术和计算思维进行创作,借此引发学生思维的创新。
制作实践场	积极参与,并以小组合作的方式完成工程实践制作。	策略性地使用恰当的工具。	测试产品性能,在完善作品中磨练学生技术,在反复磨练中启发学生技术创新。
展示分享场	分析并解释数据;使用合适的语言结构来交流特定语境下的信息。	合作时,使用合适的语言结构交流信息,能够清晰地表达自己的想法。	在对产品的反复评价中寻找技术创新。
反思展望场	获取、评价并交流信息。	参与基于证据的论证,对工程实践成果进行分析,发现自己的不足。	发现技术与工程实践之美;热爱工程实践,热爱学习。

第三部分 案例内容

一、案例板块设置

技术与工程案例学习具有实践性、开放性、自主性、生成性的特征,非常适合跨学科项目化研究性学习,在技术与工程制作过程中,数学、科学知识的运用是必不可少的,当然也会有其他学科的知识渗透。制作产品离不开工程设计,产品的美化离不开艺术审美,产品上市离不开质量检验。销售过程中还离不开产品介绍和推广等,这对于学生的书面表达、人际交往和演讲口才都是挑战。当有了技术与工程成果后,需要学生有批判反思能力,从而发现知识匮乏。因此我们采用“微工厂”情境化教学模式落实“做”为核心的工程创作新方式。实践表明,“做”中细化“乐学”要点,引领情境分析应用实践,有利于学生迁移运用知识,发展创造性思维,批判性思维,提升学生工程与技术实践能力。

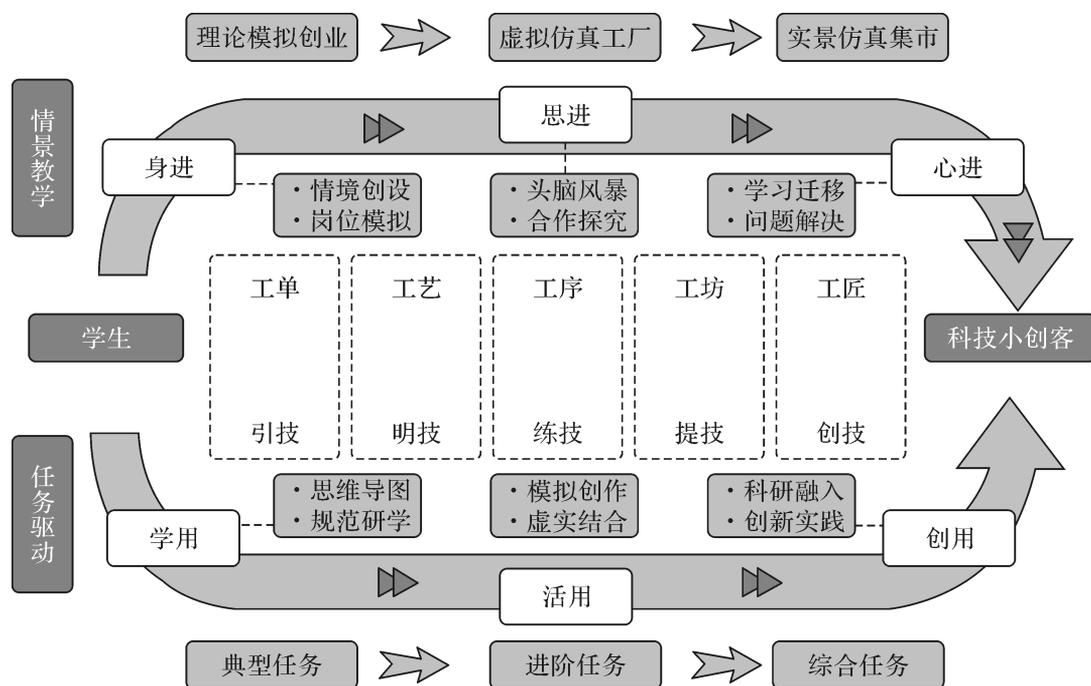


图2 案例实施框架图

二、案例主要做法

(一)造镜:理论模拟创业,创生造境之路

工程思维实践以核心知识的再构建为学习起点,通过连续的工程制作过程重新构建核心知识,并通过知识来提升工程水平,学校开设《科技小创客,创业大梦想》创客案例。创客案例共设计了三大模块:创业之路、创客工厂、创客集市。其中创业之路和创客集市以技术与工程案例形式完成,需要学生在课余时间利用社区资源进行公司创设和后期产品售卖。

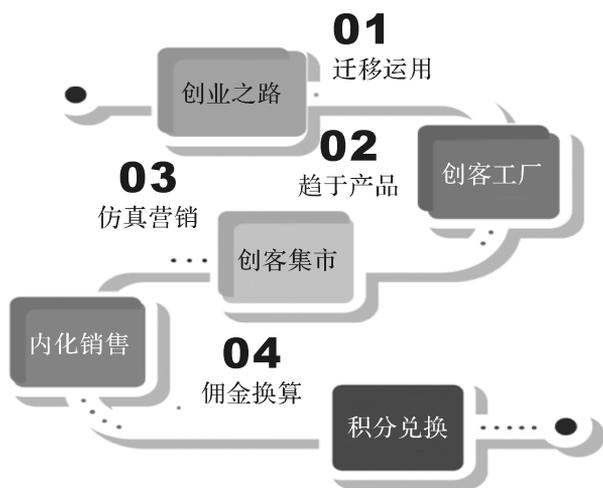


图3 微工厂模式下的工程思维技术与工程

1. 校园域调查, 寻劣构问题

获取技术与工程案例的学习机会, 是每个学生的基本权利。校园是孩子生活中最熟悉的区域, 关注域中的工程劣构问题, 收集每个年级中学生发现的校园工程问题。这才是贴合实际的实践活动, 让学生围绕校园生活的主题进行工程改革, 以此为微工厂寻找微订单。

2. 多领域交流, 定实操方案

工程领域的学习注重技术与工程思想方法与感悟, 注重学生创新精神和实践能力的培养。在工厂创设前, 工程组通过找寻课本中与工程问题有关的知识点进行汇总和请专业的学科教师进行知识点的强化和拓展之外, 项目还组织小分队实地参观。经过多领域的“把脉”诊断, 就可以初步定下操作方案并组成创业团队。

3. 工厂化实践, 启创业之路

同学们形成创业团队后, 模拟组建一个“科技公司”, 由组长召集讨论公司营业范围、职称职责, 填写公司登记申请书等申报材料。小研究员们带着自己填写好的申请材料, 向市场监督管理局申请“营业执照”。经注册科的工作人员严格审核把关, 真实体验整个申办创业的流程。

(二) 入境: 虚拟仿真工厂, 筑实造境之基

1. 日引月长, 沉浸式创生建造工程模型

在成功申领到公司的“营业执照”之后, 小研究员们开始了自己的“创业”之旅。根据各自“公司”的经营范围, 讨论设计哪些后期集市上出售的科技创新作品, 鼓励学生从生活实际出发, 或从帮助弱势群体出发思考, 解决安全、环保、健康等问题完成以下微订单, 学校以课堂为工程运行, 激发兴趣。

上述非阅读证扫码器装置模型是学生的智慧结晶,加以 3D 打印技术便可以将创新作品转变为产品。

Arduino 能通过各种各样的传感器来感知环境,通过控制灯光、马达和其他的装置来反馈、影响环境,结合工程能创生多种创新作品。

(三)化境:实景仿真集市,优化造境之果

学校开展“成长存折”的方法让孩子通过自我记录、父母评价、同学互评等方式记录成长过程,以同学的成长存折换取成长积分兑换芦川成长币,并以此为货币开展创客集市活动。

1.成长存折记录孩子点滴收获

成长存折是学生技术与工程评价的主要依据,记录孩子的点滴成长,并用成长积分,兑换学生探索章和芦川币(虚拟硬币,1 个芦川币相当于现实生活中 1 元钱,可以在学校奖品超市购买商品)。

(1)家长寄语:成长的过程离不开家长的帮助,在技术与工程学习过程中,更是如此,家长对学生案例中掌握的各种能力,给予反馈和评价,肯定学生的收获,也监督学生网络使用情况。

(2)同学评价:案例过程必然是学生之间小组合作的结果,技术与工程案例需要学生互相帮助来完成一个完整的实践任务,没有合作意识的话,会遇到很多问题。小组成员的评价也能让小组成员明白自己在小组中的作用,肯定优点,发现不足!

(3)成长收获:在案例的尾声,学生撰写成长收获,老师根据学生的成长收获以及评价表,对学生进行积分奖励,教师也可以根据学生的反思调整案例策略,激发并维持学生对案例的兴趣。

2.创客超市激励孩子探究热情

科技创新是一个长期的阅读学习、实践创新的过程,我们创新启用“成长存折”,让孩子通过自我记录、父母评价、同学互评等方式记录科技创新过程,引入“芦川币”这种特色评价机制,以成长存折兑换芦川币,再到学校创客集市上换取学习成果,从而激励学生创新热情。

学校开设创客集市和奖品超市,两张积分兑换模式,采用的虚拟币分别是芦川币和芦川卡(互相之间等比例兑换),创客集市商品来自学生在很多技术与工程案例中产生的作品,学校继续让学生完善,使其成为商品。学生可以把自己的商品卖给学校以换取芦川币,学校搜集学生商品,开设创客集市,并让学生利用芦川币进行买卖!

第四部分 案例成效

一、巩固基础知识

学生通过创客任务,在工程制作中巩固知识,发现问题并明确工程难题,最后在比较和综合劳动中构建和呈现知识后进行知识创新。几年来,我校学子在省、全国的比赛频频

获奖。2022 年国家级科技类获奖 39 人次,省级 37 人次。2023 年国家级获奖 88 人次,省级 160 人次。2024 年国家级获奖 30 人次,省级 72 人次。2025 年国家级获奖 200 人次,省级 72 人次。

二、发展工程素养

学生通过亲历创造性劳动,获得亲身体验,产生积极情感,提高技术与工程素养和解决问题的能力,并在劳动中学会合作与分享,养成科学精神和对社会的责任心。

学生通过自己的创造力感染身边的人和事,来营造温暖和谐的社会氛围。寻找生活中存在的劣构问题,提出多维假设,小组内判断和选择可行性方案。选出最人性化方案,进行模型的设计与改良。结合各个学科的知识点,通过较长时间的工程探索与实践,思维在一次次模型迭代中成熟起来,最终用智慧项目改善生活,营造和美社会氛围。

三、发现工程之美

利用学生生活中的材料,进行创造性劳动制作,通过创客集市收获了劳动成果,让学生发现劳动之美,发现创造之美,发现生活之美,而从更加热爱科技,热爱学习。

基于案例深入落实,学生科学素养不断提升,2021.2022.2023 年连续三年,学校被评为平湖市青少年科技创新大赛优秀组织奖、浙江省青少年电子制作锦标赛优秀组织奖,2022 年 12 月被评为浙江省科技体育先进单位,2022 年和 2023 年被评为全国青少年电子制作公开赛优秀组织奖,2023 年被评为嘉兴市科技教育先进集体。

