



# 创客教育:物理教师专业发展的新方向<sup>\*</sup>

余宪泽

(珠海市教育研究中心 广东 珠海 519100)

(收稿日期:2017-07-26)

**摘要:**物理教师专业发展是物理教师教育的核心命题,无论是教师教育者还是教师自身都在探索优秀教师的专业成长之道.从创客教育的视角,提出了物理教师专业发展的新方向.通过研究认为创客教育需要物理教师,物理教师在创客教育领域具有显著优势,物理教师在创客教育领域可实现专业发展,并提出物理教师在融入、发展、壮大创客教育各阶段中的担当与作为,在此过程中实现专业能力的提升.

**关键词:**创客教育 物理教师 专业发展

## 1 问题提出

优秀物理教师是物理教育的基本要求,而专业发展则是教师由新手到能手,从能手到专家型教师的必由之路.物理教师的专业发展是物理教师不断感知专业生活、体验专业实践、内化专业价值从而获得知识的增长与沉淀、专业技能的提升与精通,逐步认同自身从事的专业活动并积极投入的过程<sup>[1]</sup>.目前,物理教师专业发展依赖于教育行政部门的教育政策、培训活动、教学评比等自上而下的方式来驱动的现象比较严重.青年教师初入职场,由于缺乏对物理教育的全面认识,专业发展容易陷入“迷茫期”,出现个人优势无法发挥,自身劣势无法突破的困境;而中年骨干教师专业发展到一定程度,也徘徊于“高原期”,出现停滞不前、职业倦怠等现象.

创客教育是创客文化在教育中的体现<sup>[2]</sup>,是一种技术支持的创造学习<sup>[3]</sup>,是培养学习者,特别是青少年学习者创新素养为导向的教育模式.中国创客教育的兴起以2015年李克强总理政府工作报告中所提出的“大众创业、万众创新”口号为标志,并迅速在教育界掀起教育创新变革的浪潮.2015年也因此被称为创客教育的元年,近几年经过上至国家层面,下至民间团体的推动,创客教育已呈现出蓬勃发展的趋势.然而,创客教育教师严重缺乏日渐凸显,

师资力量以及创客教育师资结构性失衡已经成为制约创客教育发展的重要因素.

创客教育,教师先行!一方面,创客教育发展的师资瓶颈问题长期难以得到有效解决,另一方面,众多物理教师专业发展遭遇危机.可以想象,倘若将创客教育的需求问题与物理教师的专业发展问题结合在一起考虑,两个问题均可现时突围.因此,站在创客教育的视角看待物理教师专业发展具有理论价值和现实意义.

## 2 创客教育与物理教师专业发展的关系

现实创客教育实践中,往往有这样的错觉:除了信息技术,其他学科似乎都是创客教育的边缘学科.以至于创客教育的师资中大部分以信息技术教师为主,其次就是少量的美术、数学、物理等学科教师.而创客教育课程也往往围绕信息技术来开展,创客教育课程成了信息技术课程的翻版.事实上,创客教育与物理学科有极大的关联,创客教育与物理教师专业发展密不可分.

### 2.1 创客教育需要物理教师

#### (1) 创客教育中的物理学科

创客教育为STEAM教育的开展提供了新的有效方式<sup>[4]</sup>,STEAM是一种融合了科学、技术、工程、艺术与数学学科的教学思想与教育创新模式,创客

<sup>\*</sup> 2016年度珠海市科技计划(教育类)资助项目:“教育信息化视域下教研训一体化基地建设的实践研究”阶段性研究成果之一.

作者简介:余宪泽(1959-),男,高级教师,研究方向为教育信息化、教育管理、物理教学.

教育在课程层面是多学科的融合,在中学阶段自然离不开物理、化学、生物等学科的支持.物理在科学中占有不可撼动的地位,自然科学的演变大多脱胎于物理学,物理同时也是技术、工程的理论基础,而物理与数学自古一家.由此可见,物理学科是创客教育中重要的学科内容,具有其他学科不可替代的作用.

### (2) 创客导师中的物理教师

目前创客教育教师的师资构成中信息技术教师占有绝大多数比例,难觅物理教师的身影,物理教师成为边缘教师,沦为配角.显然这是不科学的,一方面,难以形成与创客教育知识体系和能力体系匹配的师资队伍,影响创客教育的发展;另一方面,可能导致创客教育越走越窄,逐渐沦落为信息技术的发展性教育模式,偏离了创客教育的初衷.因此,物理教师在创客教育教师圈中的壮大是必要的,是不可或缺的.

### (3) 创客环境中的物理设备

广义的创客教育环境是支撑创客教育发展的环境,包括物质条件、规范制度以及包括师资在内的其他软环境.狭义的创客教育环境一般指创客空间,创客空间是一个向人们提供材料、工具的开放场所,它具有加工、制造、合作、交流等功能<sup>[5]</sup>.创客空间中有大量的设备,而且往往以物理设备为主,譬如电子设备、加工设备等,这些设备的使用及操作规程往往参常规物理实验室设备,两者具有较强的继承性.

## 2.2 物理教师在创客教育领域的优势

学者认为物理教师的专业能力包括教学基本功、实验操作和设计能力、学习总结能力、教育科研能力<sup>[6]</sup>.也有学者结合《高中物理课程标准》提出物理教师专业能力应涵盖教材解读与课程开发能力、实验设计与操作能力、科技活动的组织与指导能力、数理结合能力、信息技术与物理课程整合的能力<sup>[7]</sup>.当然还有其他的划分方式,但不难发现与其他教师相比,物理教师的专业能力更加全面,更契合创客教育的需要.

### (1) 技术优势

物理学的技术特征表明物理教师具有技术背景.任何具有师范教育背景的物理教师在专业化学习的4年里,要接触的技术涵盖计算机编程、电子学、信息学、机械学等方面,大学提供各种实验室来

提升物理教师的技术能力,所囊括技术之多是其他学科难以比拟的.

### (2) 动手能力

动手能力强是物理教师天生的优势,动手能力不强的教师难以胜任物理教师工作.物理教师经常与物理实验器材打交道,做实验的过程进一步提升了自已的动手能力.可以说,物理教师的动手能力与信息技术教师不分上下,可能更占优势.

### (3) 科学素养

科学素养由4个方面构成:科学知识和技能,科学探究,科学情感与价值观,科学、技术、社会.科学素养不是与生俱来的,而是受教育环境的影响.与其他教师相比,物理教师的学习内容与环境必定造就其截然不同的科学素养形成经历.大学专业学习的4年中,物理教师要像科学家一样进行科学探索、实践,这一点其他学科难以比拟.

### (4) 理论基础

物理教师的理论基础是相当深厚的,这与物理学有紧密的关联.物理教师大学学习期间要学大量的理论物理,而且这些内容往往与创客教育的实践内容有巨大的关联,电子创作、机械设计、软件编程等等都离不开物理理论支撑.

## 2.3 物理教师在创客教育中实现专业发展

创客教育对于教师而言,给了教师一个根据自己个性开设课程的机会<sup>[8]</sup>,不仅如此,创客教育还为物理教师创造了更多专业实践与专业探索的机会,为物理教师专业发展提供广阔的平台和个人专业发展的空间,实现教育观念、专业知识、专业技能的发展.

### (1) 教育观念

教师的教育观念影响教师的教学行为,进而影响学生的成长.创客教育是新时期我国经济社会发展对创新性人才培养要求而提出的创新人才教育理念.与传统教育不同,创客教育更注重学生在“做中学”,在意学生创作作品的经历和最终的实践成果.培养学生“玩”的天性,这一点与物理教育是不谋而合的.然而,现实物理教育中很多教师的物理教育观念就是考试得高分,忽视学生物理科学精神和实践能力的培养.而这一点,创客教育有望扭转物理教师的教育观念.

## (2) 专业知识

创客教育涉及的知识众多,对教师的知识储备和知识学习能力要求较高.创客教育过程中,物理教师的专业知识呈现两种发展态势,一是向专业知识深度发展,以前没有接触的或了解较少的会在创客教育实践中得到迅速扩充;二是向专业知识的广度发展,物理教师需要学习其他学科领域的知识,才能在各领域知识的交汇处为学生提供更多的灵感和指导.

## (3) 专业技能

创客教育所需技能主要包括教学技能、技术能力、课程开发能力、评价能力、科学研究能力等等.创客教育是一个全新的教育实践场,物理教师可以在没有任何绩效压力的情况下开展实践探索,在此过程中培养自身专业技能.譬如探索创客教学法的过程中提升了教学技能,开设创意电子课程的过程中提升了课程开发能力和电子技术应用能力等等.

由此可见,创客教育与物理教师专业发展之间是一种紧密依赖的关系,创客教育为物理教师专业发展提供个性化专业发展空间,开阔教育视野,丰富专业知识,提升专业技能;物理教师是创客教育不可或缺的力量,物理教师的专业发展有力推动创客教育的发展.

## 3 面向创客教育的物理教师专业发展路径

传统发展理念和环境下物理教师专业发展的路径离不开行动研究和反思<sup>[9]</sup>,有学者提出了有效途径是院校培训、校本培训、专家引领、课题带动、课程开发和行动研究<sup>[10]</sup>,也有学者认为基本途径为自我引导、观察与评估、参与发展与改进过程、培训(继续教育)、探究式<sup>[11]</sup>.可见,行动研究是物理教师专业发展的重要方式之一,面向创客教育的物理教师行动研究由融入创客教育、发展创客教育和壮大创客教育构成.

### 3.1 融入创客教育:物理教师的角色担当

当前创客教育领域亟需改变的现状是:改善创客教育教师的学科结构,尽可能让非信息技术教师加入进来,物理教师融入创客教育应有所担当.

#### (1) 领域舵手

领域舵手,初看起来感觉不可思议,实际上是实现的必然.物理教师优势明显,技术过硬、动手能力强、科学素养高、理论基础深厚,有足够的底气成为

创客教育领域的舵手,而不是当作陪衬.作为综合素质较高的一类教师,物理教师在创客教育领域具有一定的统领能力.物理教师成为创客教育领域的舵手,珠海市有很多优秀案例,文园中学的刘伟忠老师、北师大(珠海)附中的王义才老师等都是本学校创客教育的领头人.

#### (2) 技术能人

信息技术教师编程能力强,但是电路设计、机械设计能力薄弱;数学教师建模能力强,但编程、电子、机械设计等几乎空白;美术教师设计能力强,但作品智能化的能力弱……这些教师技术均存在瑕疵.而物理教师技术则较为全面,编程、电路设计、机械设计、数学建模等都拿得出手,在当前以技术来开展活动的创客教育来说,物理教师是急缺的技术能人.

#### (3) 科学导师

前面的探讨我们知道物理教师具备较高的科学素养,科学探索的精神、技能和行动力在物理教师身上有较为全面的反映.创客教育是培养创新性人才的教育,教师没有较高的科学素养,难以支撑创新人才的培养.物理教师可以担当这个角色,成为学成科学道路上的引路人.

## 3.2 发展创客教育:物理教师的工作要素

制约创客教育发展有3个关键要素:创客教育实施的场所——创客空间,创客教育实施的载体——创客活动,创客教育实施的内容——创客课程.物理教师在融入创客教育后,则需借助自己的专业能力来推动这些问题的解决,发展创客教育.

#### (1) 参照物理实验室建立创客空间

积极开展创客教育需要学校提供创客空间,给学生各种创新造物的机会,为学生提供鼓励创造、提升学生创新能力的平台<sup>[12]</sup>,这与物理实验室的定位是不谋而合的.创客空间的经费来源、功能定位、建设原则以及布局规划与物理实验室有极大的相似之处,物理教师理应利用自己在物理实验室方面的优势,对校园创客空间从技术角度进行顶层设计.积极向学校或上级主管部门申请建设经费,协商确定创客空间的功能定位,按照“以人为本,特色发展”的建设原则,从制作区、工具区、零件区、展示区进行布局规划.

#### (2) 借鉴物理学科活动开展创客活动

物理学科具有大量的实验探究活动,其中不少

学科活动还需要师生自制教具来探究实验. 物理学活动在某些时候就是一项良构的创客活动. 物理教师的活动组织经验可以迁移到创客活动之中, 作为创客活动的参考. 譬如, 一些学校每年由物理教师组织科技创新活动, 这些物理教师同样可以举办类似的创客活动.

### (3) 借助物理学科教学实施创客课程

高中物理实验分为探索性实验、验证性实验、基本训练性实验、物理常数(物理量)的测定实验、设计性实验等<sup>[7]</sup>. 虽然这些实验并不能直接作为创客课程来实施, 但是可以为创客课程提供课程基础、方向和开发的思路. 创客教育课程目标在于培养学生“面向问题解决”的核心素养, 并且这里的“问题解决”是以数字化设计制造为基本方法<sup>[13]</sup>, 这与物理学科的教育目标具有一致性. 因此, 在类似的教育目标下, 物理教师完全可借助物理课程的经验来实施创客课程.

## 3.3 壮大创客教育: 物理教师的历史使命

物理教师的创客教育梦不能仅限于学校内部, 物理教师要从创客教育教师迈向创客导师, 以负有历史使命的责任感推动创客教育的发展, 包括壮大创客教师队伍、扩大创客文化影响、丰富创客教育内涵.

### (1) 在跨学科学习中壮大创客教师队伍

跨学科学习是创客教育的一大特色, 不仅指向受教育的学生, 而且关联作为教育者的教师. 跨学科学习既是提升专业能力的重要途径, 同时也是扩大创客教师队伍圈子的方式之一. 通过跨学科学习, 可将创客教育有兴趣、致力于创客教育发展的教师汇聚在一起, 有助于优化创客教育教师的人才结构, 借助更多的教师力量推动创客教育发展.

### (2) 在跨区域交流中扩大创客文化影响

创客教育发展到一定的阶段必定从一个校园影响到另一个校园, 从一个区域延伸到另一个区域. 从创客教育的发展历史进程来看, 创客教育的发展伴随着地域的交流扩张. 创客教育往往带有区域实践的烙印, 有优点也有发展中的瓶颈, 突破区域地理上的障碍, 借助网络实现跨区域交流, 实现区域经验的优势互补. 伴随着区域交流互动, 创客教育的文化如星星之火迅速燎原.

### (3) 在跨行业互动中丰富创客教育内涵

创客教育涉及众多行业, 除了教育行业, 还有设

备厂商、资源厂商等, 即使在教育领域内仍细分为学校、电教、装备等部门, 每个行业从自身角度对创客教育有不同的理解. 行业互动的优势明显, 作为教育行业的物理教师在与其它行业交流中, 可开阔眼界, 加深对创客教育的理解, 进而丰富创客教育的内涵, 有助于提高践行创客教育的信心和能力.

## 4 总结与展望

本文从创客教育角度对物理教师专业发展提供了新的思考方向, 创客教育是物理教师专业发展的方向之一, 创客教育需要物理教师, 而物理教师需要借助创客教育平台发展专业能力. 物理教师在推动创客教育发展的同时也促进了专业能力的飞跃. 《教育信息化“十三五”规划》再次将创客教育写进国家教育改革的顶层设计, 物理教师尤其是青年物理教师务必借助专业优势参与这场教育改革的浪潮中来, 推动创客教育发展, 实现专业能力提升.

### 参考文献

- 1 陆永华, 潘华君. 物理教师专业发展的路径探索. 教师教育论坛, 2015, 28(8):30~33
- 2 吴向东. 创客教育: 从知识传承到知识创造. 中小学信息技术教育, 2015(7):16~18
- 3 万昆, 叶冬连. “互联网+”教育的变革路径: 创客教育理论与实践研究. 现代远距离教育, 2016(02):14~19
- 4 Honey, M., & Siegel, E. Proceedings from the Innovation, Education, and Maker Movement Workshop. New York Hall of Science, 2010:2
- 5 饶敏, 龙西仔, 胡小勇. 搭建创客教育体系: 从创客空间到创客项目. 中小学信息技术教育, 2016(07):60~63
- 6 李莉. 论高中物理教师的能力. 课堂内外·教师版, 2016(9):67~68
- 7 陈建. 中学物理教师专业能力的学科解构——基于教师专业标准的分析. 物理教师, 2013, 34(10):4~6
- 8 吴俊杰. 构建创客教育的立体生态. 中小学信息技术教育, 2015(11):13~15
- 9 许雪梅, 何善亮. 教师专业发展的内在机制和有效途径. 教师教育研究, 2002, 14(5):60~64
- 10 肖第郁, 谢方明. 新课程背景下教师专业化发展的途径和策略. 教育学术月刊, 2007(11):73~76
- 11 阿伦·C·奥恩斯坦, 琳达·S·贝阿尔-霍伦斯坦, 爱德华·F·帕荣克. 当代课程问题. 杭州: 浙江教育出版社, 2004
- 12 梁森山. 中国创客教育蓝皮书. 北京: 人民邮电出版社, 2016.5
- 13 陈刚, 石晋阳. 创客教育的课程观. 中国电化教育, 2016(11):11~17