

## 基于DIY学园培养高中生物物理学科核心素养的教学研究

李 喆

(上海市莘庄中学 上海 201199)

(收稿日期:2017-03-22)

**摘要:**通过内容分析法和文献研究法以近年来公开发表的有关核心素养的文章为对象,分析核心素养导向的物理教学现状,梳理培养学生物理学科核心素养的方法与途径,发现部分实证研究的不足.在此基础上借助于学校DIY学园的平台,指出学生经历动手体验、思维体验、情感体验相互融合的物理学习过程是培养物理学科核心素养的研究趋势,并着力于系统的评价方案和成效的研究.

**关键词:**DIY学园 物理学科核心素养 物理实验探究教学

核心素养是指学生在接受相应学段的教育过程中,逐步形成的适应个人终生发展和社会发展需要的必备品格与关键能力,这些品格和能力是在学科里面养成的,然后在一个孩子身上积淀下来并持久发挥作用.学科核心素养是学科育人价值的集中体现,是学生学习该学科之后所形成的、具有学科特点的关键成就.结合学校在上海市已然成为品牌的“DIY学园”校本课程实施载体,我们拟开展“高中生物物理学科核心素养培养的教学研究”.通过中国知网,围绕“核心素养、物理学科核心素养培养、物理实验教学”等关键词展开情报检索,对物理学科核心

素养培养的途径、策略等研究文献进行研究,如图1所示,文献检索的时间范围是2009年—2016年,共检索到相关文献426篇.现就相关研究文献分类综述如下.

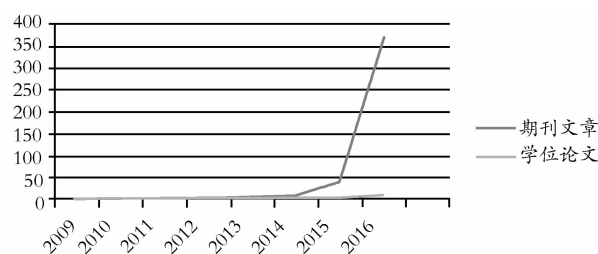


图1 论文年度分布情况

- 5 张茂红.“同课异构”教学的优势分析.新课程学习:中,2014(4):11
- 6 朱德江.课堂教学案例的研究与撰写.中小学教师培训,2003(1):46~47

- 7 陆雪玲.语文阅读教学中的“同课异构”研究:[学位论文].南宁:广西师范大学,2011
- 8 李岩.“同课异构”教研活动探究:[学位论文].郑州:河南大学,2012

## Investigation on the Heterogeneous Class in Physics Teaching

Zhang Guangbin Li Ruihuan

(School of Physics and Information Technology, Shaanxi Normal University, Xi'an, Shaanxi 710062)

**Abstract:**The heterogeneous classes teaching mode can improve the teaching effect. In this paper, a questionnaire survey about the “heterogeneous” in physics teaching strategies and the method of teachers’ participation and recognition is design and the results give references to the applications of heterogeneous in physics teaching.

**Key words:**physics education; heterogeneous class; effective teaching

## 1 学生发展核心素养和物理学科核心素养

教育部《关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见》的文件中,首次提出学生发展核心素养的概念.在本次研究中我们主要针对物理学科的核心素养,由“物理观念”“科学思维”“科学探究”“科学态度与责任”<sup>[1]</sup> 4方面组成.“物理观念”是学生经历物理教育过程中形成的从物理学角度认识客观世界的基本属性,物理知识框架在脑海中的建构.“科学思维”是面对真实的问题情境,分析、质疑、推理、假设、论证的思维方法.“科学探究”是基于思考猜想后对科学探究过程的设计、验证、解释和交流过程.“科学态度与责任”是在理解科学·技术·社会·环境(STSE)的关系基础上逐渐形成对科学和技术应有的正确态度以及责任感<sup>[1]</sup>.

中国教学学会副会长、国家督学张绪培曾提出培养各个学科的核心素养,就是要通过学科核心素养的落实转化为学生的素质,当学生离开校园步入社会,把在学校学的知识都忘掉的时候,剩下的就是素质.今天学生们在课堂里学物理,不是让他们成为物理学家,因为这毕竟涉及极少数人.我们教育者关注的是,在他们毕业以后,作为一个社会公民,学过物理和没学过物理有什么差异?物理学究竟能留给他终身受用的东西是什么?这就是物理学科的核心素养.

近代以来,联合国教科文组织和经济合作与发展组织(OECD)等国际机构对核心素养作了更深的研究.OECD在2012年就明确指出21世纪学生必须掌握4方面十大核心技能:思维方式,即创造性、批判性思维、问题解决、决策和学习能力;工作方式,即沟通和合作能力;工作工具,即信息技术和信息处理能力;生活技能,即公民、变化的生活和职业,以及个人和社会责任.其中,掌握无定式的复杂思维方式和沟通合作能力最为重要,而这些都是学生在整个学校的教育教学之中、在学校显性和隐性文化潜移默化影响下逐步习得并内化而成的.其中特别提到物理学科的核心素养特别关注科学思维的形成,有基于事实后的质疑批判,有独立思考后的推理论证,有合作交流后的反思创新,这些复杂过程均统整

在物理学科核心素养之中.

## 2 物理学科核心素养培养的方法与途径

最新颁布的《普通高中物理课程标准》包含4个维度,分别是“物理观念与应用”“科学思维与创新”“科学探究与交流”“科学态度与责任”,这与物理学科核心素养的4个基本维度对应.在核心素养的统领下,现行的课堂模式必将再次转变,一线教师必须思考高中物理教学转型.在课堂中,教师可将物理学科内某些板块内容与历史、哲学、数学等不同学科内容有机整合;注重引导学生对所学知识进行“模型建构”;围绕物理抽象问题创设具体真实情境,培养学生科学探究与合作交流的素养;设置学生可体验的教学活动环节,让学生体会“科学本质”,形成正确的“科学态度”,强调“STSE”教育思想,落实培养学生的科学态度与责任素养<sup>[2]</sup>.

物理学科是基于实验的自然科学,毋庸置疑,真实的实验探究教学是培养学生物理学科核心素养的最有效的途径<sup>[3]</sup>.为了避免机械重复的“虚假探究”,首先教师要转变观念,以学生为主体,可以通过渗透物理学史教育,让学生站在历史角度学习物理学家的思辨能力,体会他们的科学情怀,江苏陆良荣老师曾以一节精彩的公开课《物理学重大进展》尝试通过结合人文精神去培养学生的核心素养,让学生深刻地领会实验在物理学中的地位与作用<sup>[4]</sup>.然后再创设具体真实的问题情境,引导学生自主设计实验方案去探索,拟定实验步骤,论证实验结论,与此同时教师还要改变传统的纸笔评价体系,注重学生整个探究活动中的过程性多元评价,包含知识、创新、实践、合作、科学精神等各方面表现,从而促进学生物理学科素养的全面和谐发展.

## 3 DIY 学园与物理学科核心素养的关系

DIY是英文Do it yourself的省略词,意思是自己动手做. DIY学园是我校科技教育的实践基地,目前不仅是闵行区且是上海市唯一以学生动手实践为主的实践平台. DIY特色实质在于“体验式教育”,学生在课堂中学习的物理知识,包括蕴含在知识背后的物理思想、观点、方法,以及物理学家解决问题的

辩证思维能力、求真务实的科学态度、创新的学习品质,学生都可以在DIY学园中得到真正的实践,形成勤于动手、积极思考、大胆质疑的科学品质.而学生的实践就是经历物理实验探究过程,学生面对真实的问题情境,思考如何探究其背后蕴藏的物理规律,然后在学园中设计方案动手实验操作,在探究过程中检验自己方案的可行性,紧接着展开一番班级的头脑风暴,将自己的灵感创意进一步深化,这里的首字母“D”可以进一步衍生为“discover, design, develop”,使学生发现自身的潜能,设计自己的方案,最终使自我主体得到发展,所以DIY学园的理念与高中生物理学科核心素养培养十分契合.

#### 4 培养高中生物理学科核心素养的已有研究的不足与对本研究的启示

##### 4.1 已有研究的不足

(1) 综观文献的查阅分析,笔者可以看出国内外专家对培养高中生物理学科核心素养的探索已有一定的研究基础.很多研究都关注到物理实验探究过程是培养高中生物理学科核心素养的重要途径,但未涉及如何对学生的自主探究过程进行指导的具体案例,无法得知实际情况中是否大部分学生参与其中,当碰到部分学生茫然且不知所措时该如何应对,怎样进一步反思改进教师的引导作用,使得保证大多数学生参与实验探究过程有序和有效性,又能让他们发挥独立思考的自主性.

(2) 随着2017年上海高考新方案的出台,“3+3”的高考模式其实对于物理学科的冲击很大,从高一开始,每周的物理课已经缩减为两节,面对课时紧张的客观因素,常规使用基础型教材的物理课堂,无法提供充足的实验探究课的时间,学校如何利用拓展性或研究性课程给学生的物理实验探究提供时间和空间的支持,也值得我们思考.

##### 4.2 启示

结合学校的校本课程整体布局,DIY学园被列入拓展性和研究性课程的一个重要载体,师生能够有时间、空间进行物理实验探究过程,这对于培养其物理学科素养至关重要.本研究将试图在物理实验

探究过程中教和学的行为研究上寻求突破,通过具体的案例分析,反思教师在过程中角色的转换,并对其成效前后对比,梳理出教师的有效教学策略,为基于核心素养的学科教学寻求真实性.

## 5 研究方向

### 5.1 教和学的行为研究

学生通过基础型的物理课堂教学过程理解和掌握一定的物理知识与技能后,来到DIY学园的物理创新实验室.在物理创新实验室中设立各种物理问题情境,通过具体案例,进行师生角色重新定位后的教和学的行为研究,包括学生“学”的行为描述,作为辅助的是对应着的教师“教”的行为描述,强调教师的“教”是适应学生的“学”,“教”不能过度,“学”一定要充分——通过学生为主体的物理实验探究过程来呈现这种角色定位的图景.

### 5.2 实验探究教学与生物理学科核心素养培养的成效研究

学生在DIY学园中经历探究与协同学习的“真实性”学习过程,教师可以通过观察清晰地把握学生各种表现背后的认知过程,根据研究笔记和实验报告对学生物理实验中表现出的各项物理学科能力进行前后比较研究,再引导学生对自己学科核心素养提升情况的自我评估.在研究过程中通过评价反馈,不断优化基于DIY学园培养高中生物理学科核心素养的教学策略.

## 参考文献

- 1 尹后庆.厘清“核心素养”,深化课程.上海教育,2016(5):9~11
- 2 陈丽珊,陈海.基于高中物理学科核心素养的物理教学探究.基础教育研究,2016(20):7~8
- 3 江山.实验探究:培养物理学科核心素养的有效途径.中学物理教学参考,2015(12):2~5
- 4 李雪林.渗透物理学史教育体现核心素养内涵.江苏教育研究,2016(11):22~23
- 5 钟启泉.学科教学的发展及其课题:把握“学科素养”的一个视角.全球教育展望,2017(1):11~23