

物理核心素养解读及其实踐途径探索

牙茹梦

(华中师范大学物理科学与技术学院 湖北 武汉 430079; 石家庄市第八十九中学 河北 石家庄 050000)

黄致新

(华中师范大学物理科学与技术学院 湖北 武汉 430079)

(收稿日期:2019-05-07)

摘要:随着新课标的颁布,如何培养学生的物理学科核心素养,已经成为基础物理教育界关注的重要问题.采用文献研究法,解读了物理核心素养的内涵,分析了我国高中生物理核心素养的发展现状等,重点从课程标准、教材编写、课程实施、教师培养、教学评价等多个方面分析归纳了基于核心素养的教育改革实践途径,并提出了自己的见解.

关键词:核心素养 物理教学 研究综述

培养学生核心素养已成为国际共识,而且随着新课标的颁布,这项工作已经成为推动我国新一轮教育教学改革的重点.但是,从学生发展的角度来看,学生核心素养的培养,还是要依托学科核心素养的培养.在新颁布的《高中物理课程标准》中,物理教学目标也从“三维目标”转向了物理核心素养,因而在实际的教学工作中,如何正确理解物理核心素养,切实认真培养学生的物理核心素养,已成为基础物理教育工作者密切关注的话题.本文针对这一问题,就物理核心素养的内涵,高中生物理核心素养的发展现状,以及基于核心素养培养的的实践途径等进行了分析探讨,以期对基础物理教学及改革起到一定的促进作用.

1 物理核心素养解读

1.1 从素质教育到核心素养

素质教育(Quality-oriented Education)是相对于应试教育提出的,具有宏观指导性质的教育思想.“素质”对应的主体是“教育”.素质教育是指教育要训练和培养学生,使其获得内在的、相对稳定的、长期发挥作用的身心特征及其基本品质结构.“素养”(Literacy)对应的主体是“人”或“学生”.学生发展核心素养主要是指在教育过程中逐渐形成的

知识、能力、态度等方面的综合表现,是相对于教育教学中的学科本位提出的,强调学生素养发展的跨学科性和整合性^[1].素养更强调个体与情境之间的互动关联以及对优质生活的追求,是知识、能力、态度之整合与情境间的因应互动体系,是“可教、可学”的,是经由后天学习获得的,进一步关注个体适应未来社会生活和个人终身发展^[2].

所谓核心素养(Core Literacy)则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身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力.核心素养是所有学生应具有的最关键、最必要的基础素养;是知识、能力和态度等综合表现;可以通过接受教育来形成和发展;具有发展连续性和阶段性;兼具个人价值和社会价值.学生发展核心素养是一个体系,其作用具有整合性^[3].因此,核心素养的提出使我们更加关注学生培养过程中的整体性与发展性,真正从学科的知识与技能中跳出来去关乎人性,要让学生学会生存,学会生活,学会创造,成为一个可以活得幸福并创造社会价值的人.

1.2 从三维目标走向学科核心素养

核心素养的达成需要依托学科核心素养.学科核心素养是指学生经过各个学科的学习后,面对现实问题情境或科学研究问题情境时,能够在正确思

作者简介:牙茹梦(1992-),女,硕士,主要从事中学物理教学及研究.

指导教师:黄致新(1962-),男,教授,主要从事物理教育研究.

想指导下应用学科的知识能力、思维方式和探究技能等发现问题、解决问题的综合表现,是知识能力、观念方法、情感态度与价值观的整合,既包括某一学科的学科素养,也包括跨学科综合表现的学科素养。

相对于“双基”,三维目标的理论比较全面和深入,但三维目标依然有不足之处:其一是缺乏对教育内在性、人本性、整体性和终极性的关注;其二是缺乏对人的发展内涵进行清晰的描述和科学的界定。学科核心素养较之于三维目标既有传承的一面又有超越的一面。核心素养更能体现以人为本的教育思想;三维目标不是终极的目标,而是学科核心素养形成的要素和路径^[4]。如果说从“双基”走向三维目标是新一轮课程改革的标志,那么从三维目标走向学科核心素养则是当前课程改革全面深化的一个标志^[5]。

正如三维目标的三个维度并不是彼此独立的,物理核心素养的4个方面也是相互联系、共同发展的。物理观念的形成过程是学生发展科学思维和科学探究能力的过程,同时伴随着对科学本质、STSE的认识不断深化和科学态度与责任感的发展过程,教学过程中不能割裂开^[6]。那么,从三维目标走向学科核心素养,是要求在培养学生的过程中不仅关注知识、技能和态度内容成分,还强调这些内容在真实情境中的综合应用,体现功能价值。

1.3 物理核心素养的内涵及框架

2018年1月教育部颁布的《普通高中物理课程标准(2017年版)》中提出:学科核心素养是学科育人价值的集中体现,是学生通过学科学习而逐步形成的正确价值观念、必备品格和关键能力。物理学科核心素养主要包括“物理观念”“科学思维”“科学探究”“科学态度与责任”4个方面。其中“物理观念”主要包括物质观念、运动与相互作用观念、能量观念等要素;“科学思维”主要包括模型建构、科学推理、科学论证、质疑创新等要素;“科学探究”主要包括问题、证据、解释、交流等要素;“科学态度与责任”主要包括科学本质、科学态度、社会责任等要素。^[7]

2 我国中学生物理核心素养发展现状研究

落实我国学生核心素养的培养,必须立足于我国现实情况。一方面我们要了解学生核心素养发展状况,另一方面需要立足核心素养,反观教学过程中

存在的问题。核心素养发展重在关键能力的提升。文献^[8]基于理论研讨和多轮实证测评检验,确定了3个维度、9项一级指标的物理学科能力表现框架,从关键能力的角度对学生物理核心素养的发展现状进行了诊断性描述:学生在学习理解维度上表现较好,应用实践维度上表现尚可,在创新迁移维度上的表现不甚理想。此项研究为核心素养的分级评价提供了实证资料,也为课堂教学提出了改进的方向。文献^[9]基于2016年高考天津理综物理卷的作答表现的高考实测数据对学生物理核心素养的物理观念、科学思维两个关键要素水平及发展状况的诊断和分析,得到初步结论:有10.83%的考生物理学科核心素养的物理观念、科学思维水平处于较高水平,但是仍有22.26%的考生上述两个核心素养要素的水平有待较大提升,并从教学目标及教学实施等方面提出教学改进建议。文献^[10]中指出目前某些学校的高中物理教学中存在一些偏离核心素养要求的情况,具体表现为:新课教学的“功利性”较为严重,复习课中某些练习题不合物理规律与生活常识,表现出“荒谬性”。

当然由于物理核心素养本身具有一定的抽象性和内隐性,学生核心素养的现状调查也是复杂的,要多方面进行考虑。通过以上现状分析,我们可以看到,受传统教学的影响,学生物理核心素养的发展,在应用实践以及创新迁移方面存在着很大的不足。这也是著名的钱学森之问“为什么我们的学校总是培养不出杰出人才?”,这一关乎中国教育事业发展的艰深命题的微弱回答。核心素养的提出让我们进一步追问:“教育要培养什么样的人?”,并引导我们重新审视,“我们的学生欠缺什么?”“我们该如何去做?”这一系列教育的根本问题。

3 基于核心素养的教育改革实践途径探索

深化基于核心素养的教育改革主要体现在课程标准改革、教材编写、课程实施、教师培训、考试评价等方面。

3.1 核心素养融入课程标准是基础

课程标准是指导学校教育的基本准则,关系到教学科目内容、教学实施建议及课程资源开发等方面,发展学生核心素养,推动教育教学改革,就必须将核心素养融入课程标准中去。无论从课程性

质、课程理念还是课程目标,物理核心素养在新颁布的课程标准中都有所体现。

在课程性质方面,新颁布的课程标准中指出:高中物理课程是普通高中自然科学领域的一门基础课程,旨在落实立德树人根本任务,进一步提升学生的物理学科核心素养,为学生的终身发展奠定基础,促进人类科学事业的传承与社会的发展。

在课程理念方面,新课标则强调:注重体现物理学科本质,培养学生物理学科核心素养。高中物理课程注重体现物理学科的本质,从物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任等方面提炼学科育人价值,充分体现物理学科对提高学生物理学科核心素养的独特作用,为学生终身发展、应对现代和未来社会发展的挑战打下基础。

在课程目标方面,新课标要求:高中物理课程应在义务教育的基础上,进一步促进学生物理学科核心素养的养成和发展。

3.2 教材是发展学生核心素养的重要载体

教材是连接课程与教学的桥梁,是教师和学生之间开展教与学的主要工具,是培养学生核心素养的重要载体。教材内容推进核心素养进入教学实践中,要在教材编写时充分体现“注重体现物理学科本质,培养学生物理学科核心素养”的理念。一方面,教材编写要改变以“知识为中心”的传统思想,应在编写中体现培育学生创新实践能力,引导情感、态度、价值观等方面的内容;另一方面,教材要打破“以学科为中心”的思想,尤其是编写“科学、社会、技术”及跨学科内容时,打破学科界限,培养学科之上的综合素养^[11]。

通过对中外教材的比较研究,基于我国现状,以核心素养为导向,取长补短,完善我国教材,是教材编写的一个思路。文献^[12]通过在科学素养视野下对中日教材进行对比,分别从科学知识、科学探究过程及方法、情感态度和价值观、STSE教育4个方面分析了人教版物理教材的优点与不足,并对教材编写和教师教学提出了一些建议,加强了对教材内容中“物理思维”“实验探究”“科学态度与责任”方面的关注。文献^[13]以德国中学物理教材中历史素材的应用为例,通过对电学与磁学现象进行对比分析,得出我国物理教材编写和教学组织的优化思路,强调物理学史在培养学生物理核心素养中的重要作

用。

3.3 改进基于核心素养的课堂教学是根本

核心素养的培养最终还是要落实到课堂教学上。实现以核心素养为导向的物理教学,首先教师要转变教学观念,在知识建构的过程中重视科学方法教育以及科学思维训练,努力从着眼于学生终身发展的角度实施教学:注重物理概念和规律的理解、提炼和升华,培养“物理观念”素养;注重推理能力、分析综合能力的培养,发展“科学思维”素养;重视物理实验,突出问题、证据、解释、交流与合作等要素,提升“科学探究”素养;关注科技发展及其对社会进步和环境的影响,提高“科学态度与责任”素养^[14]。让学生在好奇心的驱使下经历探究过程,求得科学真理,掌握科学方法,培养科学思维,养成求真的科学精神,从而认识科学的本质,并最终应用于生活实际中,进行实践创新^[15]。为学生的终身学习和未来发展打下基础。

3.4 促进教师发展是关键

核心素养是通过教师作用于学生,为培养学生核心素养,教师需获得相应的专业发展。教师核心素养一般包括精神素养、知识素养、能力素养、综合素养^[16]。教师的天职是教书育人,作为学生核心素养培养过程中的关键角色,教师要以传授学生本学科课程为依托,以培养学生核心素养为目的,树立“教育要发展学生适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力”专业思想,在专业知识上要有量、质、结构的发展,关注教学设计能力、教学组织管理能力以及教学交往能力的发展,并形成相应的专业心理品质^[17]。

“百年大计,教育为本;教育大计,教师为本。”教育发展的新形势对教师建设必然提出了新要求,教师群体也充分意识到专业发展的迫切性,有了自我发展的主动性。教师专业可以持续有效地发展,一方面靠教师自身自律自强、教学相长,一方面也要靠政府主导的教师培训机制的有效运转。为了促进教师提纲挈领落实学习发展目标,必须完善教师培训体系:“国培计划”全面展开;启动“强师工程”建设高素质专业化教师队伍;建立多形式、高效能的教师培训体系;设立多层次、多类型的教师培训项目;教师培训资源的整合与协作^[18]。

对教师而言,要充分把握学习和培训机会,不断

提高自身的专业理论水平和物理学科素养,才能更好地落实课程目标,完成教育教学任务,促进学生核心素养的达成。

3.5 构建新的评价体系是抓手

物理核心素养内容阐述的抽象性和评价标准的经验化使得教学评价在实施过程中缺乏一定的操作性。为此,文献[19]根据布鲁姆教育目标分类学来构建高中物理核心素养评价体系,将物理核心素养细化为9个层次的教学目标和内容,以形成明确且具有可行性的评价方式。文献[20]针对高中教育中物理学科的教学评价现状进行分析,对新高考背景下的形成性评价、发展性评价、总结性评价等物理教学评价方法进行细化分析,以期为高中物理教学评价提供可靠的理论参照,促进高中物理教学质量的提升。为了更好地改进物理核心素养教学及其评价,教师需要明确评价标准的具体要求,提高评价的效能,细化标准层次时体现物理学科的特色,关注学生“科学态度与价值观”的培养与评价。

核心素养既是培养目标也是选拔人才的标准,在当前的教育形式下,高考依然是高中教学的“指挥棒”,通过构建新的考试评价来促进核心素养的达成是教学改革中关键的一步。

文献[21]通过对2016年高考全国卷试题的分析发现,试题注重考查考生的物理观念、科学思维、科学探究和科学态度与责任等核心素养,为今后一段时期内的高考考试内容改革指明了方向。文献[22]通过对全国I,II,III,IV卷的横向对比分析可以看出,2017年高考物理命题坚持立德树人,显出高考的思想性和育人功能,引导中学物理教学注重物理核心素养的渗透和培养,突出考查了学生跨入高校深造的必备知识和关键能力。可见,高考试题的命制也逐渐围绕物理核心素养展开,但是仍然需要进一步对基础教育与高等教育进行调研,牢牢把握“必备知识、关键能力、学科素养、核心价值”4层考查目标以及“基础性、综合性、应用性、创新性”4个方面的考查要求确定高考内容的构成,以高考为抓手引导教师在教学过程中对学生核心素养的落实。当我们可以通过分数来反映学生物理核心素养时,高考的选拔功能就具有更加深远的意义。

4 总结与思考

核心素养的提出对于我国教育教学是一种思想

引领,但缺乏评判的标准;核心素养的达成是一个全面推进而循序渐进的过程,每个环节都会起到关键的作用。综合以上研究笔者发现,有关物理核心素养的分析缺乏实证研究,很多研究还只是停留在理论方面,比如,我国学生核心素养处于怎样的水平?教师对学科核心素养理解或者说接受了多少?核心素养的提出对教师教学促进了多少?缺乏相关的一些数据以及更细致的比较分析。另一方面,目前有关教师对核心素养的理解程度、参与度、培养与培训系统等问题,重视度还不够,课堂教学作为培养学生核心素养的主阵地,教师作为最直接的作用者,其核心素养对学生影响深远。而作为中学物理教师应积极转变观念,主动学习,把学生核心素养的达成作为重要目标,更新教学方式,优化教学过程,将物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任等核心素养的培养落实到教学活动中去。在全面理解并掌握知识的过程中,发展物理学科能力,强调学科本质与思想方法,同时突出育人导向,关注知识内容与物理学科素养的融合,切实做好与新课程标准理念的衔接^[23]。

作为物理教师,笔者认为应从以下几个方面落实物理核心素养:从优化物理知识结构和强化物理知识与实践情境的联系角度帮助学生形成“物理观念”;从重视理想模型的构建和应用及关注科学推理的过程和证据,在质疑和创新中提高学生的“科学思维”;从创设自主探究情境,注重探究方案设计角度提升学生的“科学探究”;最后,从增强学生兴趣和联系社会生活角度增强学生的“科学态度与责任”。希望我们物理教师可以早日适应核心素养推动下的教育教学改革,努力促成学生物理核心素养的养成,为学生的终身学习和未来发展奠定基础。

参考文献

- 1 辛涛,姜宇,林崇德,等.论学生发展核心素养的内涵特征及框架定位.中国教育学刊,2016(06):3~7,28
- 2 柳夕浪.从“素质”到“核心素养”——关于“培养什么样的人”的进一步追问.教育科学研究,2014(3):5~11
- 3 林崇德.对未来基础教育的几点思考.课程·教材·教法,2016,36(03):3~10
- 4 余文森.从三维目标走向核心素养.华东师范大学学报(教育科学版),2016,34(01):11~13
- 5 余文森.从三维目标走向核心素养是课改深化的标志.人民教育,2016(19):27

(下转第117页)

史时,我们会发现,这个历史几乎可称之为错误史.在许多科学家所想出的所有理论中,大多数是错误的,因而没有生存下来。”^[6]对于物理学史中的一些“错误”,教师在完整了解史实的基础之上,将其灵活运用到教学中,利用诱导、启发等提问方式,让学生进行自主思考去发现其中存在的各种问题,例如对研究过程、研究方法、研究结果等提出自己的质疑和判断,同时也可让学生说出一些创新的想法,在教学中培养学生推理能力、质疑创新能力等核心素养.

3.3 将学生代入到物理学的发展历程中

传统教学总会存在这样的问题,教师在讲授某一知识点时,通常会做一个简单的实验,或者描述生活中的现象,便引出结论性的知识,而没有提及其发现、发展的历程,这种直接将知识灌输给学生的教学方式,完全无法达到课标提出的培养目标.教师应将对应知识的发展历史完整地呈现给学生,让学生经历知识的发展过程,逐步加深对相关知识点的理解,这样既能够提升物理课堂的趣味性,使得学生更加牢固地掌握知识,也能够达到培养学生核心素养的目的.

4 结束语

目前教师十分重视培养学生的科学素养,但受

到我国教育体制的制约,教师的授课压力较大,实际授课过程中还是以传授知识为主,将物理学史融入课堂能够在传授知识的同时起到培养学生核心素养的作用,值得教师充分利用.物理学史如同一个巨大的宝库,是十分有价值的教学资源,有待教师从中挖掘的内容还有很多,教师要将物理学史完整地呈现给学生,利用物理学史来培养学生质疑能力等核心素养,将物理学家们执着追求真理的精神传递给学生,将学生培养成为新时代的人才.

参考文献

- 1 中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准(2017年版).北京:人民教育出版社,2018
- 2 李铁章.中学生物理质疑意识和能力培养初探.物理之友,2016,32(06):10~12
- 3 赵顺法.物理学史上三次著名的科学争论.中学物理教学参考,2004(10):59~62
- 4 王洪见.物理学史在教学中的育人功能浅析.新华书日报,2018-12-13(005)
- 5 刘馨,肖利.物理学史融入高中物理教学中的研究.读写(教育教学刊),2014,11(10):50~50
- 6 丁江铃,谢元栋,纪煦.爱迪生与特斯拉之争引入中学物理教学的意义.物理通报,2019(02):115~116
- 7 郭玉英.从三维课程目标到物理核心素养.物理教学,2017,39(11):2~4,8
- 8 中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准(2017年版).北京:人民教育出版社,2018
- 9 郭玉英,张玉峰,姚建欣.物理学科能力及其表现研究.教育学报,2016,12(04):57~63
- 10 高杰,魏欣,朱琳,等.高考考生物理核心素养部分要素发展状况的诊断与分析.考试研究,2017(1):27~38
- 11 张天禄.立足核心素养 反观物理教学.中国教育报,2016-11-09(010)
- 12 姜宇,辛涛,刘霞,等.基于核心素养的教育改革实践途径与策略.中国教育学刊,2016(06):29~32,73
- 13 张雯雯.科学素养视野下的中日高中物理教材的比较研究:[硕士学位论文].武汉:华中师范大学,2016
- 14 何娟.德国中学物理教材中历史素材的应用及其对我国教材编写的启示——以电学与磁学现象的比较为例.开封教育学院学报,2017,37(05):194~195
- 15 陈志胜.基于物理核心素养分析高考试题反思课堂教学.中学物理,2017,35(01):34~35
- 15 汤金波.也谈物理核心素养及其培养.教育研究与评论·中学教育教学,2017(4):72~75
- 16 王洪燕.学科核心素养通过教师作用于学生来提高教学质量.亚太教育,2016(30):72
- 17 姜月.基于培养学生核心素养的教师专业发展.教育导刊,2016(11):59~61
- 18 吴惟粤,李俊.“发展学生核心素养”背景下的教师培训课程.课程教学研究,2016(08):9~16
- 19 刘洋,李贵安,王力,等.基于教育目标分类的高中物理核心素养评价.课程与教学·教育测量与评价,2017,10(07):35~40
- 20 林萍.关于新高考背景下物理教学评价方法的分析.考试周刊,2017(97):164,191
- 21 曹义才.基于核心素养立意的物理考试评价和启示——以2016年高考试题为例.物理教学探讨,2017(2):45~48
- 22 张君可,王君翔.2017年高考全国卷物理试题总评与命题改进建议.现代教育,2017(9):53~55
- 23 伏森泉.基于物理核心素养视角的高考试题探究.中国考试,2017(05):15~22

(上接第114页)