

# “贯通培养”项目中的基础物理课程核心素养构建\*

任 超

(北京劳动保障职业学院贯通培养基础教学部 北京 100029)

(收稿日期:2021-03-02)

**摘 要:**针对贯通培养基础物理课程没有形成符合自身特色课程标准与评价体系的问题,提出以课程核心素养为中心搭建基础物理的标准与评价体系的思路.在综合基础物理的育人价值与核心素养内在要求的基础上,提出了物理观念、物理思维、物理实践、角色责任、规范操作5个核心素养.

**关键词:**贯通培养 基础物理课程 核心素养

为了推进教育改革的落实,探索职业教育的新路径<sup>[1]</sup>,从2015年起,北京市开展了“高端技术技能人才贯通培养项目”(以下简称“贯通培养”).该项目通过支持职业院校与优质的高中、本科进行协作,建立了一套横跨高中教育、专科教育、本科教育3个阶段七年一贯的人才培养模式.基础物理是贯通培养的一门基础文化课程,该课程以物理学知识为主要内容,旨在拓宽学生的科学视野,培养学生的科学精神,并为部分工科专业的学习奠定理论知识与能力基础.由于贯通培养项目建立时间较短,基础物理课程并没有形成具有自身特色的课程标准与评价体系,基础物理课程质量有很大提升空间.

自2016年我国发布《中国学生发展核心素养》以来,核心素养已经成为教育教学改革的重要依托,以“核心素养”为中心改革课程内容、编写课程标准的工作已经如火如荼地展开.在职业教育领域,中等职业院校同样以核心素养为依托,推出了公共基础课的课程标准,推动中职教育教学改革的进行.基础物理课程应该顺应改革趋势,借鉴改革经验,通过形成自身核心素养的方式,推动课程标准的形成与课程内容的完善.

## 1 基础物理核心素养构建的意义

### 1.1 核心素养发展简介

随着经济全球化、信息化以及知识经济时代的

到来,社会生产对于人才的需求,从技术技能转化为能够应对复杂环境、快速适应产业升级与变革的综合素养.21世纪初,为了应对新时代的挑战,美国、欧盟、英国、日本等国家开展了生产力变革对人力资源素质需求的调研工作,以此为基础凝练了符合自身经济发展要求的核心素养体系,推进国内的课程改革.我国于2016年发布了《中国学生发展核心素养》,该体系以“全面发展的人”为核心,包括自主发展、社会参与和文化基础3个领域,人文底蕴、科学精神、学会学习、健康生活、责任担当和实践创新6项核心素养指标<sup>[2]</sup>.随着核心素养概念在我国的推广,不同学段、不同课程已经形成了以核心素养为中心的课程标准与课程评价体系,并以此推动教育教学改革的进行.

### 1.2 核心素养的构建是职业教育培养目标对基础物理课程的要求

随着我国经济从“高速增长”向“高质量增长”的转变,各产业对于工人综合素质的要求越来越高.与此相对应,我国职业教育培养目标不再仅仅局限于工作岗位需求的知识与操作技能,更加强调职业道德、职业精神与创新能力、适应能力.职业教育的培养目标正在从知识、技能等传统维度向适应经济社会发展的综合素养维度推进.在经济社会发展要求与职业教育培养目标变革的背景下,核心素养概念的价值正逐渐被职业教育领域的研究者所重视.基础

\*北京劳动保障职业学院院级课题类项目,项目编号:20200407

作者简介:任超(1993-),男,硕士,讲师,主要研究方向为物理教学.

物理作为贯通培养的一门基础文化课,挖掘学科本身蕴含的科学素养,发挥物理知识与实验对职业素养、职业精神形成的重要价值,是顺应职业教育培养目标发展趋势的必然要求。

### 1.3 构建核心素养是提升基础物理课程学业质量的重要基础

素养是指个体完成活动时表现出的行为模式,指向完成活动的过程<sup>[3]</sup>。素养的过程导向性决定了核心素养的培养不仅仅要关注教育教學的结果,更要关注教育教學的过程。因此,以核心素养为导向的教學评价体系可以有效地关注到教學的过程与结果,摆脱以往结果导向的教學评价体系带来的弊病。对于基础物理课程,凝练与构建核心素养,并以此为基础形成教學评价体系是利用先进教學理念,快速构建自身体系,是提升学业质量的最佳路径。

## 2 基础物理核心素养特征分析

核心素养是联通素养网络中其他素养的关键节点,其“联通性”是使其成为最关键、最基础、最必要素养的原因所在<sup>[4]</sup>。因此基础物理核心素养必然是基础物理一般素养交集的概括表达,其本身应当直接指向物理学科最本质的价值观念与思想方法。其次,基础物理核心素养并不是以一种静态孤立的方式存在的确定教育目标,而是引导学生生长出更多符合“全面发展的人”目标的通用素养以及技术技能人才发展的职业素养。笔者认为基础物理核心素养应当有综合性、成长性与职业性3个特征。

### 2.1 综合性

核心素养是一个内涵丰富的概念,它不能仅仅看成对传统的知识、技能、情感态度等教學目标的整合概念,更应该看成是从人的全面发展出发,以整体的眼光看待学生学习、生活与发展所形成的综合性概念。基础物理课程核心素养不仅关注学习结果,更加关注学习过程与学习心理。具体而言,基础物理核心素养不仅是物理问题解决中物理基础知识与基本能力的概括,而且应当是基础物理学习中发现、探索、归纳、概括、假设、验证等学习过程的集中表达,以及学习过程中高昂的学习热情、严谨的研究态度与正确价值观的结晶。

### 2.2 成长性

培养学生的核心素养是新时代经济社会变革、

产业发展变化对于教育内生性的要求。从历史发展的角度来看,核心素养并不是一种静态的存在,而是顺应时代变化,适应个体不同成长阶段发展特点的动态目标。就基础物理课程而言,核心素养必须具有足够的发展空间以承载不同学习基础、不同学习阶段学生的提升目标。也就是说,基础物理核心素养应当具有成长性。这种成长性一方面体现在基础物理核心素养是面对未来社会发展需要而设计的,其内涵与意义会随着时间的发展逐渐释放该有的价值;另一方面体现在学生基础物理学习过程中对于核心素养的理解应当是随着学生物理技能与思维方法的积累与提升可以不断获得新的认识的,是随着学生自身的成长而不断被丰富的。

### 2.3 职业性

不同于“综合性”“成长性”这两个基础物理核心素养的基本特征,“职业性”是职业教育对于基础物理核心素养的本质要求。基础物理课程是贯通培养的一门基础文化课,不仅承担传授物理知识物理技能的任务,同样承担着为学生各项操作技能的发展、实践能力提高奠定基础的重任。因此,基础物理核心素养作为人才培养目标的具体化,也必然要将动手能力、应用能力等职业能力以及规范操作、严谨认真等职业精神融入自身内涵当中,为贯通培养核心素养体系的落地承担应有的责任。

## 3 物理学科内涵分析

物理学科内涵是指物理学科最本质、最核心的东西,是物理学发展过程中形成的有别于其他学科的特质。物理学科内涵来源于物理学作为自然科学的强大生命力,也来源于社会发展赋予物理学深刻的社会责任。可以从物理与科学、物理与社会两个角度分别对物理学的内涵进行分析,全面揭示物理学科丰富的内涵特质。

### 3.1 物理与科学

物理学是自然科学领域的一门基础学科<sup>[5]</sup>。物理学通过对物质的组成、变化以及运动状态进行分析、归纳与总结,形成了物理知识与物理规律;通过对物理知识与规律提炼、升华,形成了物理思想与物理观念。物理知识、规律成为了科学知识的重要组成部分;而物理思想与观念成为了科学思想观念的重要源泉,并为科学中其他学科的发展奠定了研究的

方法基础与思想基础.如量子力学的结论、概念广泛应用于结构化学等化学分支中,促进了化学学科的进步与发展,也促进了材料科学与计算机科学的腾飞;物理学科中的“守恒”等思想、“控制变量”等方法已经广泛应用于科学研究的各个领域.每一位物理学家的终极追求都是揭示物质世界的奥秘,探寻宇宙演化的终极规律.从“经典物理学”到“近代物理学”一代代物理学家通过批判与创新,革新着人类对于自然界的认知.物理学已然成为揭示自然规律、探索宇宙奥秘的最重要的学科之一,被誉为“自然科学之王”<sup>[6]</sup>.

### 3.2 物理与社会

物理学的发展对于人类技术进步与生产力发展起着举足轻重的作用.人类历史上“蒸汽革命”“电器革命”“信息技术革命”等重大技术变革的背后,是“力学”“电磁学”“量子力学”等物理理论的进步与革新;现代社会具有变革前景的“可控核聚变”“量子计算机”等技术都离不开物理学作为底层科学的理论突破.可以说,物理学的发展已经与现代社会密不可分.在文化上,物理学的观念、思想已经融入到现代社会并成为社会文化的一部分.“黑洞”“穿越时空”等物理概念已经成为大量艺术作品的重要设定;爱因斯坦、牛顿等著名物理学家的形象已经成为重要的文化符号.在政治上,随着技术变革成为新一轮国家竞争的主要战场,物理学这样的基础科学发展也日益受到各国的重视.此外,物理学的科研工作者也逐渐参与到国家的政治生活中来.在物理学与社会发展深层次的交融过程中,物理学从推动生产力发展的工具逐渐变为富有社会责任与人文情怀的社会建设者.物理学不再是冰冷的现象、公式、定理,而是人类解决现有问题、建设美好未来的推动者.

## 4 基础物理核心素养的形成

根据基础物理核心素养综合性与成长性两个特点,基于物理学科科学价值、社会价值两个层面,综合提炼出以下5个核心素养.

### 4.1 物理观念

观念是客观事物在人脑中留下的概括性认识<sup>[7]</sup>.物理观念是从物理学的视角对自然界的各种客观现实进行科学分析总结的基础上,形成的对于自然界存在以及运行方式的独特看法.物理观念不

同于物理知识与物理规律.物理知识与规律是人脑对于客观存在的描述,本身具有很强的客观性,一般不会随着认识主体知识储量的增加以及认知结构的改变而改变.虽然物理观念也具有客观性,是人脑对于客观存在的认识,但是由于认识本身会受到认识主体的认识能力、思维习惯、情感态度等影响,所以物理观念反映在人脑中也会表现出很强的主观性.物理观念的主观性给了物理观念很大的成长空间.学生根据已经获取的物理知识规律不断完善自己的认知体系,调整自己的知识结构,构建一个与自身知识体系匹配的物理观念体系.物理观念的获得既是认识的结果也是更深层次认识的基础,同时也是进行后续认识的动机.因此,物理观念可以引领学生基础物理学习各个阶段的成长提升,非常适合成为基础物理的核心素养.此外,观念是知识与技能的上位概念.以物理观念为核心素养可以帮助教师与学生从更高的视角来审视基础知识与基本技能,有助于学生知识与技能的获得.

### 4.2 物理思维

“思维”是借助语言、表象或者动作实现的对客观事物概括和间接的认识,是认识的高级形式<sup>[8]</sup>.“物理思维”是学生在基础物理学习过程中借助物理语言、物理表象以及物理技能实现对于基础物理所研究问题概括和间接的认识.学生在基础物理课程所学习到的物理概念、物理规律必须经过物理思维的统筹与协调才能转化为解决物理问题所需要的方法.可以说物理思维是利用心理资源将静态的物理知识转化为能动的操作方法的能力,是学生在物理课程学习中主观能动性的体现.因此,物理思维是基础物理课程学习中联系“学习”与“应用”的关键心理节点,是基础物理学习中的关键能力.此外,物理思维与工程思维、技术思维等职业性的思维能力天生有着紧密的联系.从物理思维到技术思维再到工程思维正是现代社会产业升级中理论突破、实践创新、商业应用流程的缩影.因此,物理思维不仅契合于核心素养的发展要求,也契合于职业教育的内涵,应当成为基础物理课程核心素养.

### 4.3 物理实践

“物理实践”是指学生基于物理问题情景,主动的改造与探索物质世界的社会活动.从物理学发展的历史来看,正是物理学家摆脱了依靠思辨来获得

真理的方法论转向以实践为基础的方法论才开启了近现代物理学的序幕,而物理学也变成了一门以“观察”和“实验”这两项实践活动为基础的自然科学.物理实践强调物理学习应当经历问题提出、观察测量、构建模型、归纳总结、得出结论、反思批判等探究环节来获得相应物理知识与物理研究技能.学生经历物理实践的过程,可以获得依据实际问题情境灵活应用知识、技能的能力,摆脱以往物理学习从课本中来到习题中去的枯燥学习过程,为未来能够在专业学习情境与职业实践情境下顺利迁移知识与能力奠定基础.

#### 4.4 角色责任

“角色责任”是指个体在课程实践中能够理解不同情境下自身的角色定位,并能够觉察、认识、接纳该角色所负责任的能力与品格.个体在基础物理课程的学习过程中,通过与其他个体或者群体的互动,认识自身在学习小组、班级群体中的角色责任.通过履行角色责任获得的认可与成就,最终在情感、态度层面内化为角色责任感,推动个体的思想与行为走向成熟.角色责任是基础物理课程育人功能的体现,也是《中国学生发展核心素养》中的“社会责任”在基础物理课程中的体现.

#### 4.5 规范操作

“规范操作”是指学生在各项实践活动中能够正确按照流程与标准进行操作,并不断练习达到熟练的价值取向与能力.规范操作的能力与态度是学生

利用物理仪器完成校准、测量等各项实践活动的心理基础,是对任务负责态度的集中体现,也是学生未来形成各项职业素养、养成职业精神的关键.

综上所述,物理观念是基础物理学习结果的凝练与升华,物理思维与物理实践是基础物理学习过程的集中体现,角色责任是价值观的成长与发展,而规范操作则是职业素养的奠基与养成.这5个核心素养各有侧重却又相互依存,集中体现了基础物理课程的课内涵与育人价值.

#### 参考文献

- 1 北京市教育委员会.北京市教育委员会关于开展高端技术技能人才贯通培养试验的通知(京教职成〔2020〕5号)[Z].2020
- 2 廖伯琴,李洪俊,李晓岩.高中物理学科核心素养解读及教学建议[J].全球教育展望,2019,48(9):77~88
- 3 乔为.核心素养的本质与培育:基于职业教育的视角[J].职业技术教育,2018,39(13):20~27
- 4 屠莉娅.基于变革社会的视角:核心素养阐发与建构的再思考[J].全球教育展望,2016,45(6):3~16
- 5 中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准(2017年版)[S].北京:人民教育出版社,2018.4
- 6 王晶莹,宋倩茹,高守宝.我国中学物理学科能力的百年建构[J].全球教育展望,2020,49(2):15~34
- 7 冯华.以物理观念统领物理教学[J].课程·教材·教法,2014,34(8):70~73,85
- 8 彭聃龄.普通心理学(第5版)[M].北京:北京师范大学出版社,2019.254

## Construction of Core Accomplishment of Basic Physics Course for the *Run-through Cultivation Project*

Ren Chao

(Beijing Vocational College of Labor and Social Security, Beijing 100029)

**Abstract:** Aiming at the problem that the basic physics course has not formed its own characteristic curriculum standards and evaluation system, this paper puts forward the idea of building the basic physics standards and evaluation system centered on the core accomplishment of the course. On the basis of synthesizing the educational value of basic physics and the internal requirements of core accomplishment, this paper puts forward five core accomplishment: physical concept, physical thinking, physical practice, role responsibility and standard operation.

**Key words:** run-through cultivation; basic physics course; core accomplishment