基于核心素养下的 PCK 理论研究

——以高中物理教学为例

王小燕

天津静海一中

DOI:10.32629/er.v2i1.1608

[摘要] 高中的物理核心素养旨在培养学生从物理学视角认识自然,理解自然,学会探究,体会科学研究方法养成科学思维习惯。教师在主导过程中应该具备一定的手段,因此在以物理学科核心素养为指导的前提下,本文通过物理基本核心素养的内容,再次研究了舒尔曼提出的教师 PCK 理论,分析了 PCK 理论的内容及在教学中的具体指导作用,概括了实现物理学科核心素养的基本做法,总结了教师 PCK 理论的构建过程。

[关键词] 物理学科核心素养; 高中物理; PCK 理论

高中是学生们结束九年义务教育后的再教育与再进阶。在高中学习中,学生逐步形成自己的价值观,学科核心素养是学科育人的价值观体现,是学生通过学科学习形成自己正确的价值观和能力的过程。物理学科核心素养主要包括四个方面,即“物理观念”“科学思维”“科学探究”与“科学态度与责任”。物理学科核心素养可以认为是学生通过高中物理学习而要获得的一些基本的物理素质。

要使学生形成这样的物理素质,具有这样的物理核心素养,其关键体现在教师的教学过程。中国有句俗话说“要给学生一碗水首先老师得有一桶水”,但是反思一下,教师要是有一桶水久真的可以给学生一碗水吗,恐怕不然。这杯水我们需要考虑如何给以什么形式给,给他们什么样的状态才可以。

早在十九世纪,美国的舒尔曼就针对当时的教师考核制度提出有关对教师教学的要求,提出 PCK 理论。他提出 PCK 理论包含“用专业学科知识与教育学知识的综合去理解特定单元的教学如何组织、呈现,以适应不同学生的不同兴趣和能力”在之后的发展中,格罗斯曼将 PCK 定义为四部分内容即“关于学科教学目的知识,学生对某一知识的理解和误解知识,课程和教材知识,特定主题教学侧率和呈现知识^[1]。

PCK 理论的特性:PCK 理论是与学科内容相关的。教师的 PCK 理论是教师将自己的学科知识以学生易理解的方式加工、转化、表达与传授给学生的知识,在传授知识之前需斟酌该类学科知识的传授的形式与加工方式和转化效果;PCK 理论基于经验的反思,与教师的实践相联系,体现哲学的否定之否定思想,是在教师的教学实践中逐步反思,再总结,再实践、再反思与再总结的一个逐步上升的过程;PCK 理论具有个性化,在教学过程中,面对不同的学生个体,由于其具有的前知识能力不同,理解能力不同,思维能力也不同,因此教师在传授的过程中的方式也应该有所不同,才会收到较好的效果;PCK 理论具有客观性,传授知识的过程中,学生的学习环境不同,认知能力不同,因此对应的传授知识的形式也应该不同;总体体现出其综合性,即与各因素相联系,相融合,教师采取多变的教

学方式才能形成稳固的教师 PCK 结构。

结合高中物理学科核心素养从以下几个方面阐述 PCK 理论在教学中的地位。

1 物理观念

物理观念是从物理学视角形成的物质、运动与相互作用,能量的基本认识,它不是物理概念,而是经过高中物理学习使物理概念与规律等在头脑中的提炼和升华后而形成的。在物理概念构建的过程中利用 PCK 理论,在物理教学中需要体现循序渐进式,先通过一些物理概念阐述与分析,然后提升为在生活中的理解与应用,然后再逐步强化,升华为学生的物理观念。例如在能量守恒观念的教学中,教师先是在力学中阐述能量守恒定律,通过实验的手段获取守恒定律的事实,在之后的学习中,再延伸到电学、热学、光学、原子物理的等。教学过程中如能在能量研究的过程中始终抓住守恒不放,则学生就会逐渐由开始的能量守恒定律内化为能量守恒观。

2 科学思维

“科学思维是从物理学视角对客观事物的本质属性,内在规律及相互关系的认识方式;是基于经验事实构建物理模型的抽象概括过程;是分析综合推理论证等方法在科学领域的具体运用;是基于事实证据科学推理对不同观点和结论提出质疑和批判,进行检验和修正,进而提出创造性见解的能力与品格”^[2]。这与 PCK 理论中对教师要在教学生对某一主题的理解和误解知识传授形式的要求不谋而合,在传授知识的过程中,体现知识的内容,并能理解应用,同时还可以在传授的过程中教师故意将学生引入误区,通过部分尖子生的质疑引发大部分学生的反思与再次探究,而后结合教师共同研究再次反思理解上的误区。那么在教学的过程中这样的肯定、质疑、反思,否定与再重新构建的教学形式下^[3],一方面体现出教师在教学过程中的主导作用,另一方面体现出学生在教学过程中的主体作用,达到逐步提高学生的思维能力与科学判断的思维方式的目的是。

科学思维的形成,在教师教学的过程中,不是简单的学

科知识的积累,而是将知识通过观点结论的质疑与批判的构建过程呈现给学生,讲求的是教师在知识呈现过程的方式与技巧,这就就是教师 PCK 理论中“对学生某一主题理解和误解知识的传授形式”的对教师提出的要求。通过这样的形式,使学生把科学的研究方法逐渐内化为自己的一套物理科学思维,物理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,针对不同科学思维形式的形成根据教师的 PCK 理论的客观性与综合性,教师要不断调整自己的教学形式。

3 科学探究

科学探究是指基于观察和实验提出物理问题、形成猜想和假设、设计实验方案、获取和处理实验信息、基于证据得出结论并作出解释,以及对科学探究的过程和结果进行交流、评估、反思的能力。物理是一门科学,是一门应该以实验为依托的科学。实验能力是学生应该掌握的基本能力,但是科学探究重在探究过程而不是简单的实验。教师 PCK 理论的个体化说明在教师个人在教学过程中在自己所任班级的特定范围内,不断将知识总结创新的过程^[4]。教师需要结合物理学科核心素养的要求结合自己的理解概括和系统化通过与教育实践行为的互动,逐步实现教学目标。

例如科学探究过的培养过程,以《伽利略理想斜面实验》为例,最初接触是在探究自由落体运动的过程中。先是亚里士多德认为重的物体落得比轻的物体快,然后是伽利略的质疑并提出问题,然后是实验的验证证明两个铁球同时落地,然后采用简单的斜面实验验证,进行合理外推,最后证明自由落体运动的性质是初速度为零的匀加速直线运动^[5]。这样的过程展现了科学结论的得出需要实验的验证,探究的前提是提出假设与质疑。结合教学的情境,教师要在每一个物理实验规律得出前引导学生思考规律的得出方法与验证的方案,方案得出后还得鼓励学生去实验室验证自己的猜想、合理的处理数据,当数据与自己的猜想有出入时要引导学生分析并解释^[6]。那么学生在这样的质疑与探究过程中就会逐渐形成自己的科学研究能力。

4 科学态度与责任

科学态度与责任是在认识科学本质,认识科学、技术、社会、环境关系的基础上,逐步形成的探究自然的内在动力,对科学的研究有好奇心与求知欲,并能主动去研究,且在探究过程中始终秉承着科学严谨的态度,尊重事实,尊重他人。发表观点或实验结论有实验的依据,不篡改数据,不迎合不迷信权威,对自己的言论负责的态度。

看来“要给学生一碗水先得自己有一桶水”的说法,这种说法当然不错,但是,这“一桶水”并不是指简单的知识量,而是要求教师既要有量又要有质,并且对质的要求还要更高些。这就需要教师不断的自我锤炼,自我提升,注重对教学知识和学生素质的分析适应。

PCK 理论就是对教育者的提示与指导。其理论指出教育者要对教学知识、学习者的知识,教学情境知识和教法知识等,虽然该理论在不断的变化发展,但是各位学者在对 PCK 理论的本质认识还是统一的;需要用有效的方式阐述所学知识,引导学生理解新知识;是与特定的知识相联系的知识;是关于某一主题的知识,是一个不断完善构建的过程。

[参考文献]

- [1]杨薇,郭玉英.PCK 对美国科学教师教育的影响及启示[J].当代教师教育,2008,(1):36.
- [2]岳晓婷.物理学专业师范生 PCK 研究——以“牛顿第二定律”为例[D].上海:华东师范大学,2013,(12):93..
- [3]翁崇涛,郭长江,马杰,等.论中学物理教师的学科教学知识建构[J].物理教师,2014,(1):70-73.
- [4]董涛.课堂教学中的 PCK 研究[D].上海:华东师范大学,2008,(3):52.
- [5]张正严,张中华.高中物理教师学科教学知识(PCK)内涵的案例研究[J].西南师范大学学报,2014,39(3):178-183.
- [6]严玉琴.从中学物理教师的 PCK 看课堂教学[J].设计物理教学,2014,(9):17-19.