

创新教育的课堂实践与思考

孙 功 勤

(安徽省庐江县迎松中学 231500)

培养学生的创新能力,是素质教育的核心任务。创新能力从何处培养?它和基础知识教学有何关系?不少文章对此都有脱离教材和课堂教学实际的论述。笔者结合自身多年来对素质教育的实践认为,任何能力的培养,都必须贯穿在教学过程中,以课堂教学为主渠道。那种过分指责教材中心和课堂中心的观点是有失偏颇的,它会导致更多的教育工作者无所适从或无所作为。我们认为,课堂教学本身不应有是非之争,值得关注的是,我们应以什么样的教学思想指导教学,怎样科学地组织教学过程。本文从初中物理课堂教学实际出发,试谈如何培养学生的创新能力。

一、初中物理教学中创新素质的表现形式

创新素质包括创新意识、创新精神和创新能力。在初中物理学习过程中,创新素质突出表现为学生对自然现象的好奇和疑惑;表现为学生对物理学习的浓厚兴趣和探索物理规律的强烈愿望;表现为不同寻常的求异思维能力。创新能力在思维品质上具有主动性、独立性、求异性、流畅性与变通性等特征。物理现象、物理概念、物理规律以及物理知识在生活中的应用,是初中物理教学的主要内容。在物理现象中抽象出物理概念,在物理量间寻找联系,在物理变化过程中寻找规律,其本身就运用了科学的思维方法,也是一个创新认识过程,因此,物理教学有着培养学生创新素质的基础。所以,初中物理教学,必须引导学生立足于基本概念的建立过程,理解基本概念的物理意义和抽象概括的思维方法;注重探究物理规律的研究过程,强调发现规律的研究方法,培养学生科学的思维品质;强调物理知识的应用,培养学生理论联系实际的能力和动手实践制作能力,直至形成学生科学的创新能力。

二、初中物理教学中创新能力的培养方法

创新能力是学生综合素质的最高表现形式,它的培养不可能脱离基础知识的掌握和基本素质的培养而独立进行,它必须有机融合在教学过程之中,从教学内容和教学方法两方面来渗透进行。现行的初中物理教材,基本上是按照“学术中心论”的观点编写的,这种课程往往把物理知识作为教学重点,而忽

视科学方法,忽视对学生实用物理知识的获得和实验技能、动手能力的培养,摒弃了学生对社会生活的需要,从而影响了学生创造性思维的发展。因此,实际教学中须融合“经验中心论”的指导思想来处理教材内容和组织教学过程,强调过程教学,显化物理方法,突出知识应用。

(一) 教学方法方面

激发学生学习兴趣,培养学生热爱科学和主动学习精神。兴趣是最好的老师,是学习最原始的动力。有了浓厚的学习兴趣,才会有积极的探索愿望、敏锐的观察思考、牢固的记忆和丰富的想象;才能使学生在学习过程中感受到积极愉悦的情感体验,稳固学习热情。教师要把激发学生学习兴趣作为衡量教学是否得法的标志。教学中要充分发挥演示实验的作用,让物理现象给学生形成强烈的感官刺激,引起学生的学习兴趣;引导学生参与观察、实验和讨论,稳定学习兴趣;介绍物理学史和物理学家献身科学的故事,从物理知识给人类生活带来巨大变化的切身体验中强化学习兴趣。有了稳固持久的学习兴趣,便会自发产生对科学的热爱,升华出主动学习精神。

创造宽松的学习环境,引导学生积极思维,培养学生解决问题的能力。心理学家罗杰斯认为,有利创造活动的一般条件是心理的安全和心理的自由,也就是说创新需要心灵的放松,有了宽松的学习环境,学生才会敢于提问,才会大胆发表自己的见解,才能有实际意义的积极思维。

物理问题的研究,教材中所提供的方案并不是唯一的。教师要善于引导学生设计多种方案,指导学生比较各方案的优劣及可行性,从而掌握解决问题的根本方法。如潜水艇教学时,我们以塑料眼药水瓶为模型,让其浮在水面后设问:你有什么办法能让其沉入水底?同学们积极发言,提出各种解决方案,最后我们总结出重物坠拉、下压、缠绕铁丝、吸水等多种方案,比较中我们发现,用吸水排水的方法能让药水瓶在水里自由地浮沉。这样,同学们虽未见过潜水艇,但对潜水艇在水里浮沉的原理却有了深刻的理解。由于有了学生的积极思维,变被动接受

为积极探索,既培养了学生解决问题的能力,又让学生感受到获取知识成功的喜悦,掌握知识的同时,方法和能力得到同步的训练。

加强发散思维和逆向思维的训练,培养学生求异思维能力。我们现行使用的教材一直是分科教材,分科教材在编排上注重自身知识结构的独立性和完整性,因而具有封闭性;教材内容在叙述上以概括、归纳为主,收敛性思维根深蒂固。我们习惯于将现实中的物理现象归结为是什么,缺少演绎能力和发散思维训练,缺少创新精神,这是先天不足,教师对此要有充分的认识。物理教学中,教师要示范多角度阐述同一问题,开拓学生分析问题的思路。如“抛体在上升过程中做减速运动,在下落过程做加速运动”,我们既可以从机械能的转化和守恒角度加以理解,也可以从力与物体的运动关系中加以解释。此外,教师还要善于捕捉学生每一点求异思维的火花,哪怕有一点合理的成分,也要及时给予肯定与鼓励。

初中学生的物理思维基本上还处在具体运算阶段和前运算阶段,因此运用一题多解和一题多变,是培养学生发散思维能力的主要方法。发散思维是求异思维的核心。一题多解是在同中求异,一题多变是在异中求同,这种求异思维是创造素质的精华。逆向思维以其反时空顺序、反因果关系的方式,给我们提供崭新的视野,把我们的思维带入更高的境界。

教给学生质疑的方法,鼓励学生提有价值的问题。创新就是发现,发现问题有时比解决问题更有价值。学生处于接受知识阶段,由于受阅历和知识基础限制,思维的深度和广度都有很大的局限,难以发现有价值的问题。同时,学生思维受现实的束缚较小,又极其活跃,因此,除了要求学生做生活的有心人之外,教给学生质疑的方法,锻炼学生发现问题的能力值得大力提倡。因果法、比较法、检验法、推广法、极端法、变化法、转化法和反问法等方法可供借鉴。牛顿从苹果落地现象用极端法质问:苹果为什么会落向地面?如果苹果树有到月球那么高,苹果还会落地吗?为什么月球不落到地面来?在此思考的基础上,发现了“万有引力”规律。

此外,要培养学生敢于向权威挑战的精神,敢于发表自己的独立见解。对“力和物体运动关系”的认识,亚里士多德的错误观点曾统治过人类漫长年代,伽利略等一大批物理学家对他的挑战,使得牛顿第

一运动定律得以产生。物理学史证明,这种挑战和超越,是推动物理学进步和发展的根本动力,教学中我们应积极培养学生的这种批判性思维能力。

(二) 教学内容方面

现象教学培养学生的形象思维能力。现象教学和直观性演示实验常结合在一起,做直观性演示实验,要立足于培养学生的时空感觉和观察能力,逐步建立起三维空间的想象力,在此基础上,培养学生建立合理的物理模型和理解物理模型的能力。只有形象思维能力培养起来了,学生才能真正领会“磁感应线”“卢瑟福的原子核式模型”等,感受到科学抽象的神奇和美妙,产生出对物理世界的无限遐想,诱发出创新的动机。

概念教学培养学生的逻辑思维能力。物理概念的引入,从对比和类比大量的物理现象入手,有一定的必然性。如“比热”概念是在相等质量的水和煤油,吸收相同的热量而温度升高不等的这一现象中,产生出“如何比较相同质量的不同物质,升高相同的温度,吸收热量不等”这一事实而引入的。这种概念引入本身就包含的思维变通能力,是创新思维特殊性的一种表现。对概念的理解,要突出同类现象的共同特征,用比较的方法来确定物理概念之间的区别和联系,抓住本质因素而摒弃非本质因素。如从力的三要素方面比较认识“重力”和“压力”;用类比的方法建立“电压”概念等,它对于培养学生思维的深刻性和批判性有积极的意义。

规律教学培养学生解决问题的能力。物理规律是反映物理世界普遍联系或物理过程变化趋势的科学。某一物理规律它是从哪些方面着手研究,又是怎样在实验和事实的基础上,通过分析、综合、概括和推理而得来的?教学中,我们要加强过程的分析 and 引导,不要急于把结论呈现给学生。此外,教材中的一些验证性实验可改为探索性实验,顺着猜想—实验—结论的思维模式,掌握控制变量法、比值法、平衡法、转化法等物理思想方法,培养学生探索物理规律的方法和习惯,并逐步培养其独立解决问题的能力。

知识应用培养学生理论联系实际能力和动手操作能力。物理知识在现实生活中的应用是极其丰富的,它不仅存在于简单的生产生活工具中,高科技产品中也有初中物理知识作为其应用的基础。学生在这些知识的应用中会强烈地感受到知识的力量,领

新课程理念下物理学前沿在教学中渗透的几点建议

陈世鸥

(浙江师范大学数理与信息科学学院 金华 321004)

以牛顿力学为代表的经典物理学给基础科学、技术科学及工业生产带来过革命性的变化,促成了一系列学科、产业的形成与发展,为人类带来了现代化的文明。传统课程在教材内容的选择和编排上突出的是经典物理部分,而对物理学较新的成果、思想、方法介绍不多。长期对前沿物理研究的相对忽略,导致了科学教育的“片段化”,物理教育成了物理“断代史”的教育。

新课程改革要求学生在学习经典物理的同时,能够认识到它的局限性,故而需要加强前沿知识的教学。如模块3-4就增加了相对论的内容并明确提出了教学要求:(1)知道狭义相对论的实验基础、基本原理和主要结论;(2)了解经典时空观与相对论时空观的主要区别。体会相对论的建立对人类认识世界的影响;(3)初步了解广义相对论的几个主要观点以及主要观测证据;(4)关注宇宙学研究的新进展。又如在模块3-5中要求学生“初步了解恒星的演化,初步了解粒子物理学的基础知识”等。可以说,新增的内容是传统教学内容的有力补充,要求虽然不高,却能弥补物理教学中长期存在的不足。因此,从事第一线教学工作的物理教师应当关注、追踪物理学前沿知识的动态发展。现针对物理学前沿知识在教学中的运用,提出以下几点建议:

首先,教师要更新观念,要把对物理学前沿知识的关注上升到提高基本素养、履行基本义务的高度来看。有些教师不愿意接触前沿知识,认为与教学无关,这种看法是不对的。须知,教师的魅力主要体现在学术魅力上,体现在对所教学科的洞察力上。新课程要求教师有多元的知识结构,“教师在掌握扎实的专业知识的基础上,还要学习自然科学、社会科学,研究前沿的最新成果、最新知识,必须更多地学习和掌握教育学和心理学的理论。”对科学前沿的关

注、跟踪,一方面可以帮助教师形成宽广而深厚的知识视野,保持对所教学科的洞察力,从容应对“信息危机”与学生的“信任危机”;另一方面,当代教育及课程理论也借鉴了物理学的发展成果,教师对前沿知识的敏感性,往往可以帮助其将新的教育理论内化到教学中。如多尔的《后现代课程观》就大量运用了诸如自组织、普利高津耗散结构、混沌等物理学前沿知识,不了解这些术语所蕴涵的物理思想,理解多尔的课程观就无从谈起。

有鉴于此,教师要争取参加学术交流,有关教育部门应给予支持。现代社会是一个开放的社会,教育事业也不能闭门造车。在知识经济时代,教师的专业发展需要知识、技能的不断更新,因此教师也是一名学习者,参加学术交流不仅是教师的权利,更是教师的义务。学术交流往往是学术前沿动态的“集大成”,反映了本学科发展的方向及与其他学科的交叉,参加学术交流,能够拓宽教师知识的深度和广度。又由于日常教学工作的繁重,教师不可能随时跟踪学术动态,参加学术交流可说是一条捷径。

其次,教师要用现代物理学的思想去重新衡量、组织传统知识,高屋建瓴地进行教学。相对论打破了经典力学的绝对时空观,量子力学打破了可控测量过程的梦想,混沌粉碎了拉普拉斯的机械决定论……现代物理的某些基本观念与经典物理相比发生了根本性的变化,在物理教学中应体现出来。举例说明,传统教学认为只要满足零电阻效应($\rho=0$)的材料就是超导体,而在零电阻效应发现20多年后,人们又发现了超导体的迈斯纳效应($B=0$)。因此,衡量一种材料是否是超导体,必须看是否同时具备零电阻效应和迈斯纳效应,而仅仅满足零电阻效应只能称为理想导体。再如对真空的认识,真空在经典物理学的观念中是一无所有的空间,而现代物理

悟到一些知识运用的玄机。同是电流的热效应,电饭煲、电热毯换档开关、电灭蚊器、冷暖两用电吹风等,结构简单又用途各异,结合讲解,能诱发出学生的创造力。适度开展小发明、小创作和写小论文等

实践性活动,不仅不会削弱基础知识的教学,反而活化了课堂知识,培养了学生思维的主动性和预见性,增强了学生动手能力和学习兴趣,开阔了学生想象创造的空间,因此课外作业有必要加强。