

The Penetration of Core Literacy in the Physics Conceptual Curriculum Teaching of Junior High School—Taking the Atomic Teaching as an Example

Qiufang Fu

Shanghai International Studies University Songjiang Foreign Language School, Shanghai, 201620, China

Abstract

Junior high school physical core literacy mainly consists of “physical concept” “scientific thinking” “scientific inquiry” “scientific inquiry” “scientific attitude and responsibility” four aspects of elements, based on this goal take the Atomic this content as an example, from the existing teaching practice to think how to better improve teaching, to achieve the purpose of more effectively improve students’ core literacy.

Keywords

atoms; core literacy; physics teaching

核心素养在初中物理概念型课程教学的渗透——以《原子》教学为例

付秋芳

上海外国语大学松江外国语学校, 中国·上海 201620

摘要

初中物理核心素养主要由“物理观念”“科学思维”“科学探究”“科学态度与责任”四个方面的要素构成, 基于这个目标以《原子》这节内容为例, 从现有教学实践出发来思考怎样更好的完善教学, 达到更有效地提升学生核心素养的目的。

关键词

原子; 核心素养; 物理教学

1 引言

物理学作为自然科学, 是培养学生核心素养的重要途径之一。“核心素养”体系被置于深化课程改革、落实立德树人目标的基础地位。物理核心素养主要由“物理观念”“科学思维”“科学探究”“科学态度与责任”四个方面的要素构成, 中学物理核心素养旨在从知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个方面培养学生, 进一步提高学生的科学素养, 为学生终身发展、应对现代社会和未来发展的挑战奠定基础^[1]。

但在已实施的这几年间, 我在教学中经常可以发现, 老师们对一些实验探究型的课会更去关注核心素养的渗透, 但是对一些概念型的课则几乎忽略这些方面的培养。那么, 我们的日常教学该如何改进, 才能真正地把培养

学生物理学科核心素养的任务落到实处呢?

下面我以《原子》这节内容为例(一节市级展示课), 谈谈某校如何从教师常用的“划线简单记忆式”教学, 逐步过渡到“以学生为本、落实学生核心素养”的教学。

2 对现有《原子》教学基于核心素养的思考

2.1 某校原有《原子》教学过程

《原子》这节课在初中课程标准中定义为基础型课, 主要以概念为主, 所属学习水平都是A级。通过调查, 我发现本校教师以往上这节课时, 主要都是采取以教师讲解为主, 学生听讲为辅的教学方式, 然后再以习题形式知识点巩固。

2.2 上述过程设计对核心素养渗透的不足之处

2.2.1 学生的科学思维尚未充分挖掘

因为这节课内容很简单, 所属知识点都是课标上A级标准, 所以大多数老师就是简单的引导, 更多的是以自己讲

【作者简介】付秋芳(1980-), 女, 中国湖北襄阳人, 本科, 从事中学物理研究。

解为主,没有凸显以学生为本的精髓,在可以对学生放开的地方(比如尝试画出自己心目中的原子结构图)不敢放手,在让学生去分析用 α 粒子撞击金箔的现象中过于包办,最终学生就成了被动的接收者。

2.2.2 学生的探究脱离于实际

在“用 α 粒子撞击金箔的现象”,这个属于微观世界的认知,对他们而言看不见的事物很难理解,即使讲解了很多,学生也一样很模糊。这样不从学生的角度出发,不对教学内容进行合理的整合剪辑,不对教学过程进行有效的设计,学生所学的知识就属于囫囵吞枣。

2.2.3 学生的情感态度没有得到应有的升华

鉴于内容的简单,大多数老师就忽略了对学生情感态度价值观的培养,只是简单教会了阅读。

2.3 对于改进教学设计培养核心素养的思考

①怎样激发学生对本节课兴趣?

②以什么样的主线贯穿全课始终才符合学生的认知水平?

③采取什么样的方式才能调动本节课学生的自主学习意识?

④原子核的发现过程,这个难点怎么突破?采取哪种探究方式,学生才能更形象的理解 α 粒子撞击金箔的现象,并且能根据相关信息得出应有结论?

⑤除了培养学生逻辑推理和实验探究的能力,如何培养学生“科学态度与责任”方面?

3 基于核心素养对教学设计的改进

为了改变现有的教学现状,切实在物理教学中有效提升学生综合素养,我和本校教研组老师开展了多形式的探讨,以期改进这一知识点的教学设计。

3.1 以物理学史为背景,引入知识类的物理基本观念

这一节内容从知识点上来看相当简单,但是怎样才能从一开始就能促动学生的求知欲,激发他们的兴趣呢?磨课和试教过程中,我们摒弃了从传统的分子结构、“暗箱”猜测出发的方式,改为以震撼心灵的“1927年索尔维会议”的微视频引出众多物理科学家。这里有些是同学们熟悉的人物,有些不是。同时以“他们是老师的偶像”为引子,提问学生有没有偶像,拉近学生的距离,调动他们求知欲。

借助介绍“道尔顿实心球模型、汤姆生发现电子、卢瑟福发现原子核和薛定谔提出电子云概念”为主的偶像事例,让学生了解长达几十年的原子结构模型研究史,从中逐渐认识到一个物理概念的提出,并不是一蹴而就的,而是需要跨越几十近百年,甚至更广的时空,采取辩证的思维才能得出^[1]。这样学生通过物理学史形成知识类的基本观念,如:自然观、物质观、时空观、运动观。

3.2 用现代先进科技发展的前景,丰富物理价值观念

物理是材料科学、生命科学、环境科学和能源科学等学科的重要基础,在解决人类所面临的自然和社会问题方面起着关键作用。倡导利用物理知识实现自然与社会的可持续、和谐发展,是物理科学的价值追求。课堂中可以“中子”的发现为契机,引出核裂变和核聚变,并播放原子弹爆炸产生巨大能量的视频,让学生明确感受物理给人类带来的巨大转变。在磨课环节,我们还曾安排过让学生看一段关于“中国制造人造太阳”这一视频的环节,学生看完后反响很强烈,当场就惊呼物理居然如此有用,中国现在居然如此强大了,生出了一股浓浓的民族自豪感。可惜由于本节课40分钟的时间限制,后来删掉了这一环节,但其实我们还是可以把它作为一个后续部分的延伸,这样既能从学科角度论证辩证唯物主义关于物质世界的存在、发展、变化的哲学判断,又能加深中学生对物质世界的认知,有利于培养学生科学的世界观和方法论。

3.3 尝试自己画原子结构模型图,形成良好的科学思维

物理教学若以知识为线索展开,就会导致教学设计聚焦于知识,而忽视物理课程对学生物理学科核心素养和关键能力的培养。因此,新的课程标准的教学建议提出要重视科学思维的教学,多鼓励学生积极大胆地参与其中,并让学生在参与中学会交流与合作。我们在教学中可尝试如下活动:

第一,根据线索1尝试画出道尔顿的“实心球模型”(图1a)。

线索1:①原子都是不能再分的粒子。②同种元素的原子的各种性质和质量都相同。③原子是微小的实心球体。

第二,根据线索2尝试画出汤姆生的“葡萄干蛋糕模型”(图1b)。

线索2:①观看1897年汤姆生在卡文迪许实验室研究稀薄气体放电的实验,这一实验证明了电子的存在。②阴极射线实验证明了电子带负电,并认为电子在原子中均匀排列,就像带正电布丁中的带负电梅子一样(或者像一个葡萄干蛋糕)。

第三,根据线索3尝试画出卢瑟福的“行星模型”(图1c)。

线索3:①“ α 粒子撞击金箔实验”说明了原子的正电荷必须集中在原子中心的一个很小的核内。②卢瑟福提出原子模型像一个太阳系,带正电的原子核像太阳,带负电的电子像绕着太阳转的行星。

根据中子的发现最终完善自己所画模型。



图 1

设计意图及教学效果:

跳出以往都是由老师画出各个模型的框架,让学生从阅读各个线索的过程中,找出关键的信息,提炼为自己的东西,尝试自己画出所理解的知识,并能将所画心得与大家分享。尤其是最后的完善图形时,学生会有意识地画出质子和中子。最终学生能对所学内容更有兴趣,能全情投入到课堂中,并在这一活动中培养自己分析问题、解决问题的能力。

3.4 从宏观世界走入微观世界的事实经验情景,突破学习难点,掌握科学的探究方法

“会用物理观念解释自然现象和解决实际问题”作为核心素养和关键能力的重要组成部分,目的是强化物理知识与实践情境的关联,提高把物理知识与实践情境进行联系的自觉性,增强学生的实践意识。为此,我们可以在教学中设计以下情景去引导学生从宏观世界走入微观世界,从而突破学习难点:

情景 1: 用体积比较大的乒乓球去撞击小铁球,发现乒乓球会出现穿过、偏转和反弹这样 3 种情况(图 2)。



图 2

情景 2: 播放用 α 粒子撞击金箔的视频,发现 α 粒子也同样出现穿过、偏转和反弹这样 3 种情况。

问题: ①为什么绝大多数 α 粒子穿过金箔?

② 8000 个 α 粒子只有 1 个会反弹回来说明什么?

设计意图及教学效果:

一开始的设计,是直接让学生观看 α 粒子撞击金箔的视频,然后回答问题。可教学时发现学生很茫然,很难回答

到关键点。因为对于微观这样不可知的世界,学生理解起来比较困难。随后我们设想是否从现实生活中找出可以类比的现象,让学生能从宏观世界走入微观世界,减弱学生认知的盲点,让他们有理可依,有话可说。于是我们又根据 α 粒子要比原子核体积大,但是质量却要小的特点,设计了乒乓球撞击铁球的实验。这样学生便能很形象的知道:能穿过是因为没有阻碍,是空的;而被反弹则是碰到了质量比自己更大的物体。这样设计后,就比较理想地解决了学生认知难度,同时还渗透了“类比”的探究方法。

3.5 在原子模型的建立过程中渗透科学态度和责任素养

物理学史记载了科学家对物理现象和规律进行科学研究的历程,揭示了每一个知识点的产生过程就是一个探究的过程,反映了科学家的科学态度、科学精神和科学世界观^[1]。

在本课中,“善于质疑”并尝试着“解决疑问”应是本堂课暗含的第二条主线。在讲授从道尔顿的实心球模型,到汤姆生发现了“电子”提出葡萄干蛋糕模型,再到他的学生卢瑟福对老师的实验进行验证中发现了“原子核”并提出行星模型,以及卢瑟福对自己也大胆提出质疑,他认为还有一种物质在原子核中,从而开创了“中子”的雏形,随后众多科学家经过大量的实验和论证,证实了“中子”的存在,最终建立电子云模型的这一物理学史进程中,引导学生认识到:在日常学习和生活中“质疑”是我们时刻应该具备的品质,而类似“原子弹、核电站等”的应用是社会赋予我们的责任,我们应尽可能地将所学返还给社会,为社会时代的发展作出应有的贡献。这种科学的态度和责任的使命感应贯穿全课的始终,老师虽然没有明确说明这点,但是要“润物细无声”地渗透这种科学态度和责任素养。

3.6 数字故事的欣赏让核心素养的培养达到了升华

在上完核裂变和核聚变之后,整堂课已经可以结束,但似乎还缺少了什么。研课中我们感觉学生对物理认识还比较浅显,对物理学家的认知不够澎湃,对偶像缺乏了一种狂热的态度,于是一份数字故事诞生了让学生静静欣赏这份数字故事,使之沉浸在众多科学家为改变世界不懈努力奋斗的

故事中,我相信学生深深感动震撼的同时,心中回荡最多的念头肯定是:做一个“物理人”真自豪!至此,这节课便真正达到了“于无声处听惊雷”的效果^[4]!

最终在上完这节课后,旁边听课的其他学科老师也感慨地说:“如果当年我们的物理老师也如此优秀,我们的物理课堂也如此丰富,可能现在自己也是一名物理老师,而非英语老师了!”我想,这不仅是对我们这节课的教学改进效果的极大认可,更是对我们如今的物理课堂的最大认可吧!

4 教学感悟

虽然基础概念教学不是新提出的一种教学方法,而且这种方法已经有许多学者研究过,但笔者始终认为这种教学手段在现在课堂上应采取更好的方式推行和改进。故我们可以从以下几点深入认识概念教学的深层含义和要求,结合现代的其他教学方法,将概念教学的精髓灌入,在课堂上积极

推行,相信可以更好地提高课堂效率,也可以培养学生多方面的核心素养。

“吾生也有涯,而知也无涯”,虽然我们一直在改进,但是通往至善至真的路是无止尽的,因此物理教学中我们还需要不断学习新的知识,探索新的领域,努力充实自身,积累更多好的教学经验,在提高学生的核心素养这条路上鼎力前行!

参考文献

- [1] 上海市教育委员会.上海市中学物理课程标准[S].
- [2] 任浩军.基于物理核心素养提升的教学设计——以人教版“自由落体运动”为例[J].物理通报,2019(1):63-66.
- [3] 林崇德.21世纪学生发展核心素养研究[J].教师,2016(34):2.
- [4] 郭培东.基于核心素养培养的初中物理概念教学的思考[J].中学物理,2019,37(2):2-4.