

基于物理学科核心素养的教学目标制定研究 ——以“全反射”为例

Research on the Establishment of Teaching Goal Based on the Core Literacy of Physics —Taking the “Full Reflection” as an Example

王嘉 韩运侠

Jia Wang Yunxia Han

洛阳师范学院 中国·河南 洛阳 471934

Luoyang Normal University, Luoyang, Henan, 471934, China

摘要: 基于物理学科核心素养进行教学目标制定的目的在于让学生通过本节课的学习,掌握核心知识、形成与本节课内容相关的正确价值观、必备品格和关键能力,从而逐步提升适应个人终身发展和社会发展需要的素质。论文以全反射这节课为例,在物理学科核心素养的体系下,进行教学目标的科学构建。

Abstract: The purpose of making teaching objectives based on the core literacy of physics is to let students master the core knowledge, form the correct values, necessary character and key abilities related to the content of this course, so as to gradually improve the quality to meet the needs of personal lifelong development and social development. The paper takes full reflection as an example to conduct the scientific construction of teaching objectives under the core literacy of physics.

关键词: 物理学科核心素养; 教学目标; 制定

Keywords: physics core literacy; teaching goal; formulation

DOI: 10.12346/sde.v3i7.3868

1 引言

物理学科核心素养是在三维目标的基础上进行继承与深化、归类与整合、重组与升华的产物,是教育方针的具体化,是连接宏观教育理念、培养目标与具体教育教学实践的中间环节。大部分高中教师非常熟悉三维教学目标的制定,但对物理学科核心素养体系下教学目标的建构却缺乏经验和参考指南^[1]。

面对新时期经济社会发展对人才培养的新要求,面对先进教育思想和教育理念的新融合,制定出与时俱进、具有前瞻性的教学目标是一个难题。

为了解决该问题,论文以“全反射”为例,进行核心素养体系下的教学目标案例设计。

2 分析课程标准

本节内容属于“光及其应用”主题中的一部分。2017年版普通高中物理课程标准对该节课的内容要求为“知道光的全反射现象及其产生的条件。初步了解光纤的工作原理、光纤技术在生产生活中的应用。”并对教学活动做出提示,举出两个范例“演示光沿水柱(或弯曲的玻璃柱)的传播。观察光缆的结构,分析光的全反射在光纤中是如何产生的^[2]。”

课程标准中“知道光的全反射现象及其产生的条件”要求学生透过现象看本质,不仅要认识客观现象的存在,也要知道事物发展存在的条件和规律。“初步了解光纤的工作原理、光纤技术在生产生活中的应用”要求学生形成相应的物理观念,用物理知识解释科技产品的原理、理解其在生产生活中的应用。“演示光沿水柱(或弯曲的玻璃柱)的传播”

【作者简介】王嘉(1998-),女,中国河南漯河人,硕士,从事物理学教育研究。

强调教师要通过演示实验达成教学的过程性目标,让学生亲身体会知识发生发展的全过程,体会实验过程所展示出的物理方法、物理思想。“观察光缆的结构,分析光的全反射在光纤中是如何产生的”要求学生把物理知识内化为物理素养,使学生通过科学方法的掌握上升为科学思想和理念^[3],课程标准中内容要求的目标表现水平界定如表1所示。

表1 课程标准中内容要求的目标表现水平界定表

	关键词	行为动词	水平要求
全反射	光的全反射现象	知道	了解
	全反射产生条件	知道	了解
	光纤的工作原理	了解	了解
	光纤技术的应用	了解	了解
	光沿水柱的传播	观察	经历
	光缆的结构	观察	经历
	光纤中全反射的产生	分析	理解

3 教材内容

《全反射》出自2019年人教版普通高中教科书物理选择性必修1第4章第2节。《光》这一章节无论是在整个中学物理课程中还是在在本选择性模块中都有非常重要的地位,承担着使学生对光的认识从粒子性到波动性的转变。本章中《全反射》这节课起到了承上启下的作用,既是对反射和折射知识的巩固与深化,又为日后光的干涉、衍射和偏振现象的学习做铺垫。因此本节课无论是在知识上,还是在未来学习发展中都具有极其重要的地位。

全反射是日常生活中常见的光学现象,本节课的学习有助于学生用物理学知识解释相关的光学现象,激发学生学习物理的兴趣,实现课堂知识从生活走向物理,从物理走向社会。此外,本节内容与现代科学技术的发展联系紧密,是实现培养学生科学探究能力和热情的重要教学内容。对培养学生的学科核心素养有着重要作用。

4 分析学生学情

在知识储备层面,学生已经学过光的直线传播、光的反射和折射等相关知识,便于他们掌握全反射概念;知道光的折射率,对学习光疏介质、光密介质提供了知识基础;初步了解了光学的性质,但对光的全反射现象的理性认识不足。

在技能储备层面,高二学生已经做过很多次探究实验,

具备一定的动手能力和观察思考概括现象的能力,为本节课的小组合作实验奠定基础;部分学生的抽象思维和空间想象能力还比较低,可借助真实的演示实验和图片展示让学生感受到真实的全反射现象存在。

在心理特征层面,高中生所处的阶段是世界观、人生观、价值观形成的重要阶段,处在这一时期的学生对知识的追求层次越来越深入,学生更倾向于独立完成对知识的获取过程;高中生对新奇的物理现象具有浓厚的兴趣,而且随着知识的增长和年级的升高,越来越多的学生想进一步探讨事物之间的因果关系和本质联系。

5 初步形成教学目标

通过对课程标准、教材内容以及学生学情的分析,初步制定了以下教学目标:

- ①知道光疏介质、光密介质的概念,能够判断介质的属性。
- ②理解光的全反射现象,掌握全反射产生的条件。
- ③掌握临界角的概念,理解临界角的物理意义,掌握计算临界角的方法。
- ④了解光纤的工作原理、光纤技术在生产生活中的应用。
- ⑤通过观察光缆的结构,能够分析出光的全反射在光纤中是如何产生的。
- ⑥通过探究全反射发生条件的过程,掌握对比、对照、概括的思维方法。
- ⑦通过自主探究实验,发展科学探究能力,提高对科学探究过程和结果进行交流、评估、反思的能力,增强观察概括能力。
- ⑧经历小组合作实验,形成与同伴之间的讨论交流能力。
- ⑨通过自制教具重走光纤发明之路,体会科学家进行科技发明与研究必须具备的科学素养,以及锲而不舍、精益求精科学态度和科学精神。
- ⑩通过了解光纤之父——华人科学家高锟,提升民族自豪感,以及科教兴国的爱国情怀。

6 生成核心素养体系下的教学目标

生成核心素养体系下的教学目标如表2所示。

7 结语

教师教学的最终目标是要促进学生的全面发展,不仅是停留在知识层面,而是通过教学达到核心素养的培养要求和高度的价值引领效果。因此,在物理学科核心素养的框架下

表 2 生成核心素养体系下的教学目标

物理观念	<ul style="list-style-type: none"> ①知道光疏介质、光密介质的概念； ②通过理论推导和演示实验，理解光的全反射现象； ③掌握临界角的概念和计算方法以及发生全反射的条件； ④通过对全反射现象应用的学习，了解全反射在生产生活中的应用，学会用全反射的规律去解释相关现象
科学思维	<ul style="list-style-type: none"> ①能够运用光学中角度变化规律，推导出全反射现象； ②能用分类法区分折射率大小不同的介质，判断介质的属性； ③通过全反射现象的理论推导过程，形成比较与分类、归纳与演绎的科学思维； ④分析入射角和折射角的数据，推理形成临界角公式的计算表达式
科学探究	<ul style="list-style-type: none"> ①通过全反射产生条件的科学探究实验，掌握总结归纳的方法； ②经历小组合作实验，培养交流合作的能力； ③通过观察光缆的结构，能够分析出光的全反射在光纤中是如何产生的
科学态度与责任	<ul style="list-style-type: none"> ①通过了解华人科学家的伟大发明，增强民族自信心，提升民族自豪感； ②通过学习光纤通信与全反射棱镜，关注科学技术的发展给社会带来的进步，厚植科教兴国的爱国情怀； ③培养实事求是、科学严谨的态度，养成与他人合作的习惯

进行教学目标的制定，有助于使教育走向深度教学，有利于学生的成长发展，对于提高物理课堂教学效果意义重大。

参考文献

[1] 魏宝.基于核心素养的教学目标制定研究——以“分子动理论”

为例[J].中学物理教学参考,2020,49(18):26.

[2] 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.

[3] 廖伯琴.普通高中物理课程标准(2017年版2020年修订)解读[M].北京:高等教育出版社,2020.