

中美高中物理教材中科学态度与责任的内容及呈现比较

郭玉洁 李发本 张 芳

【摘要】科学态度与责任既是物理学科核心素养之一,也是高中物理教学目标的重要组成部分,是学生学好物理所要具有的必备品格。对中美高中物理教材中科学态度与责任的内容及呈现进行比较,找出中美高中物理在科学态度与责任教学理念、培养目标上的异同,以期为教师教学能更好地完成该教学目标提供参考。通过对比发现美国偏向于对学生科学本质观的培养,而中国更注重对科学本质和科学态度两方面的发展。

【关键词】科学态度与责任;中美比较;高中物理教材

一、问题的提出

(一) 科学态度与责任

科学态度与责任是指在认识科学本质、认识科学·技术·社会·环境关系的基础上,逐渐形成的探索自然的内在动力,严谨认真、实事求是和持之以恒的科学态度,以及遵守道德规范、保护环境并推动可持续发展的责任感,主要包含以下3个要素:科学本质、科学态度、社会责任^[1]。图1是对“科学态度与责任”中三要素的概念界定。

(二) 研究对象

为保证研究的有效性,中美两国所选教材教学内容需大致相同,因此本文选取我国高中物理教材中使用率最高的人民教育出版社编写的《普通高中课程标准实验教科书——物理》(必修1、2册)和美国高中主流理科教材 *Physics: Principles and Problems*

上册(以下简称PPP)为研究对象。

文章从呈现方式和内容选择两个方面对中美高中物理教材中科学态度与责任的呈现进行比较研究。其中对科学态度与责任的内容选择以教育部发布的普通高中物理课程标准中的3个要素为准,统计时以“处”为单位,意义完整的皆为一处,无字数限制;呈现位置中的专栏指的是人教版教材中的“科学漫步”“拓展学习”“STSE”;PPP中的“未来技术”“物理学前沿”“技术与社会”。

二、中美高中物理教材科学态度与责任呈现比较

(一) 中美高中物理教材科学态度与责任的内容选择比较

本研究从“科学态度与责任”所包含的科学本质、科学态度和社会责任3个方面对中美高中物理教

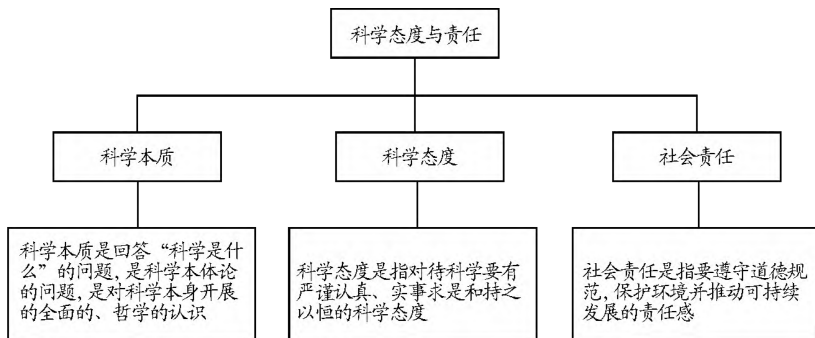


图1 “科学态度与责任”概念界定



材科学态度与责任的内容选择进行统计,对其内容属性的界定依据其定义来归类。如:《必修2》中出现的“能量是人们研究物质世界非常重要的一个物理量,是物质运动的统一量度。物体运动虽然形式各异,但是每种运动都具有相应的能量。能量及其转化将各种运动统一、联系起来”,这段文字揭示了能量与运动的关系,是对能量的解释,也是对科学本身的回答,因此将其归于“科学本质”范畴;PPP中出现的“当新的实验提供了新的视角,或有了新的观测发现时,原有的理论就会被修改。自由落体的理论就经历过多次的修正”,这段文字体现出对待科学要有严谨和实事求是的科学态度,因此将其归于“科学态度”范畴。表1为“科学态度与责任”内容选择统计表。

表1 “科学态度与责任”内容选择统计表

教材版本	内容选择		
	科学本质/处	科学态度/处	社会责任/处
人教版	37	23	6
PPP	39	4	5

从表1中可以看到,在“科学态度与责任”内容的选择上,中美高中物理教材更多偏重于对科学本质的体现,分别占总量的56%和81%;在科学态度的体现上,人教版教材远多于PPP;而在社会责任部分,中美教材中的体现均较少,仅占总量的9.1%和10.4%。

在内容的选择方面两国差异较为明显。在科学本质方面,中美两国高中物理教材在该部分内容的体现上数量均占比很大,说明中美两国均十分重视对学生科学本质观的培养。科学本质是回答“科学是什么”的问题,要教给学生应该如何看待“科学”,两国对于该部分具体内容的选择存在较大差异,表2为两国对“科学本质”的内容选择统计表。从表中能看出人教版教材在对学生进行科学本质观的培养上内容选择大多从物理学史和自然界的常见现象出发;而PPP大多从物理与社会生活、科技发展的角度出发,从而对学生的科学本质观进行培养。

在科学态度方面,中国高中物理教材对该部分的

表2 “科学本质”内容选择统计表

教材版本	内容选择			
	物理学史/处	自然现象/处	现代科技/处	社会生活/处
人教版	14	14	4	5
PPP	5	6	13	15

体现上远多于美国高中物理教材,造成这种现象的原因可能是中美两国对于科学态度的要求上有所差异。在中国,廖伯琴教授指出,科学态度一方面应使学生认识到科学与人、社会之间的关系,物理作为科学的基础学科对社会的发展起到了支持作用,两者之间密不可分;另一方面应培养学生正确的科学态度价值观念^[1]。而美国对待科学的态度是要有好奇心,尊重事实证明,具有批判性思维,有灵活性,以及对不断变化的世界具有敏锐的洞察力,有尊重生命和环境的觉悟^[2]。由此来看,中国对于科学态度的要求更容易体现于教材中,尤其是在学生了解科学和人类以及社会的关系方面,而美国对科学态度的要求更多的需要教师在授课过程中对学生进行引导。

在社会责任方面,中美两国高中物理教材中对于该部分的体现均较少。对于该部分内容,更多的需要教师对学生加以引导,让学生理解物理学的人文关怀与社会责任,这对于物理学及社会的发展是非常重要的。

(二)中美物理教材科学态度与责任呈现方式的比较

对中美高中物理教材中“科学态度与责任”的呈现方式从呈现形式和呈现位置两个方面进行统计,统计结果如下页表3所示。

从表3中可以看出,在呈现形式上,中美高中物理教材在“科学态度与责任”的编排上均有文字描述和图文并茂两种形式,且皆倾向于文字描述,分别占总量的77%和73%,图文并茂形式应用较少。在呈现位置上,中美高中物理教材在该部分的设置均有章首语、旁注、章节内容和专栏4种呈现方式,且都集中于旁注和章节内容两个位置,但人教版更多呈现于旁注当中,而PPP更多呈现于章节内容之中;不

表 3 “科学态度与责任”呈现方式统计表

教材版本	呈现形式		呈现位置					总量/处
	文字描述/处	图文并茂/处	章首语/处	旁注/处	章节内容/处	专栏/处	习题/处	
人教版	48	15	7	27	18	12	0	63
PPP	35	13	9	10	12	8	9	48

同点在于 PPP 在习题中也有对学生科学态度与责任的培养,而人教版中没有。

从上述两项对比来看,中美两国高中物理教材在呈现方式上并没有太大的差距,最大的不同点在于 PPP 在每一章的章末习题中都设置了“科技写作”模块让学生进行开放性的学习,自行探究写作,让学生在自已搜集资料的过程中感受科学的发展,在培养学生学习能力的同时也促进了科学态度与责任的发展。如:“研究并阐述伽利略对物理学的贡献。”

三、教学启示

“科学态度与责任”是高中物理核心素养 4 个组成部分中的最后一个,然而也是最重要的一个。因为学生严谨的科学态度和他对国家、对社会的责任感是激发他奋发图强、拼搏向上的动力源泉。教师在对科学态度与责任目标的阐述过程中不应只是泛泛而谈,可以从 3 个方面出发,结合教材中有关“科学态度与责任”的相关内容,重点理解,以实现目标的合理性和实用性。

在对学生科学本质观的培养上,最重要的是让学生要用发展的眼光来看待科学、看待物理学,借助物理学学科的优势,在对物理知识的讲解过程中深化学生对于科学本质的理解。教师可以借鉴 PPP 中的从物理与社会生活、科技发展的角度出发,结合物理知识对学生进行科学本质观的培养,这样更容易拉近物理与学生之间的距离,同时也要注意我国对该部分内容的选择,教师要根据实际情况对教学内容进行合适的选择。

在对学生科学态度的培养上,发挥我国对学生科学态度培养方面教材内容安排的优势,并借鉴美国对科学态度的要求补充发展,教师在教学中要充分发挥学生的想象力和创造性,加强对学生的引导,帮助学生形成正确的科学态度。

在对学生社会责任的培养上,两国虽都涉及不多,但教师在教学过程中也应注意渗透,让学生认识到物理对社会发展及科学本身发展的重要性,可以学习 PPP 在作业中加入开放性的问题(例如:研究并阐述伽利略对物理学的贡献),引发学生对物理学的思考,进而培养学生的社会责任。

参考文献:

[1]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.
[2]美国科学促进协会.面向全体美国人的科学[M].北京:科学普及出版社,2001.

【作者简介】郭玉洁(1999-),女,青岛大学物理科学学院在读研究生,研究方向为物理基础教育教学;李发本,青岛大学物理科学学院;张芳(通讯作者)(1962-),女,青岛大学物理科学学院教授,主要研究方向:物理课程与教学论和磁性材料的机理研究(山东 青岛 266071)。

【原文出处】摘自《物理通报》(保定),2023.8. 158~161