

基于核心素养的高考物理试题来源分析

—— 以 2017—2019 年天津卷为例

颜 罗 丽 陈 洪 云
(天津师范大学教育学部 天津 300387)
(收稿日期:2019-07-12)

摘 要:在新课标出“教学贯彻立德树人,培养学生核心素养”的背景下,高考试题的编制也对应发生了变化.通过对 2017—2019 年高考天津物理试题中试题素材来源的分析,从“生活情境,科技情境,文化情境”3 方面做了归纳,并根据统计和分析结果对教师教学和学生 学习提出一些建议.

关键词:核心素养 情境素材 高考试题

1 物理情境在试题中的呈现形式

高考物理试卷中出现的试题大部分是原创题,原创题正是基于考查学生核心素养为目的而设置的,原创题数量决定了试题的质量,而判断原创题质量的标准就是原创题中是否很好地融合了生活、科技和文化等情境.在《普通高中物理课程标准(2017)》中明确指出:“试题情境要具有一定的问题性、真实性、探究性或开放性”^[1].将试卷中的问题情境以真实性、开放性的方式呈现可以帮助学生创造解决问题的情境,培养学生解决物理问题的能力,此外有效的物理情境可以帮助学生摆脱题海战术,感受物理之美,使学生的核心素养在物理情境的熏陶中循序渐进地得到培养.

高考物理试题素材的来源有课本、科技、生活以及文化等.高考试题一部分是由课本中的插图、“科学足迹”进行改编而成的,另一部分将生活、科技前沿和文化素材作为物理情境创造原始试题.笔者讨论的高考试卷问题情境主要包括生活情境、科技情

境、文化情境.

2 物理情境在高考试卷中的体现

2.1 物理情境在试卷中的考查与统计

试题素材的来源是多样的,笔者以培养学生的核心素养为出发点,统计了天津市 2017—2019 年高考试题中来源于物理情境的素材,如表 1 所示的统计数据.

从题号和考查题型来看,天津卷每年高考基于物理情境命题的数量相同,并且考查题型都主要集中于选择题、填空题、计算题,通过将题号与题型对应可以发现,每年基于物理情境命题的选择题数量相同,都为 5 道题,2017 年第 9 题和 2019 年第 9 题在填空题部分涉及了物理情境,计算题中融入物理情境的试题数量有上升的趋势,2017 年融入物理情境的计算题占一道,2018 年占两道,2019 占两道;从考查百分比来看,天津市在近 3 年物理情境类试题数量基本稳定;从分数和分数所占百分比来看,天津高考中来源于物理情境的试题数量有上升的趋势.

表 1 2017—2019 年物理情境在高考试卷的考查与统计

情境	年份	题号	考查题型	满分 / 分	考查百分比 / %	分数百分比 / %
物理情境	2017 年	1,2,4,5,8,9,12	选择题 填空题 计算题	54	58	45
	2018 年	1,2,4,6,7,12,14	选择题 计算题	66	50	55
	2019 年	1,2,4,6,9,10,12	选择题 填空题 计算题	64	58	53

从统计数据和发现,天津高考试题中基于物理情境的物理题目在试卷中所占比值较大,并且从 2017—2019 年的试题分析可以发现,包含物理情境的试题在试卷中的考查类型基本不变,2017 年实行新高考以后,情境类试题在试卷中的分值比例增大.

2.2 物理情境在试卷中的表现形式

2.2.1 源于生活情境的题目

表 2 2017—2018 年试题源于生活素材统计

素材	年份	题号	题型	考点	情境
源于生活的题目	2017 年	4	选择题	机械能、向心力、冲量和动量定理、瞬时功率	“天津之眼”
		5	选择题	机械振动和机械波	手持软绳
	2018 年	8	不定项选择题	受力分析、共点力的平衡	晾衣绳悬挂衣服
		2	选择题	机械能、摩擦力做功	滑雪运动
	2019 年	4	选择题	交变电流产生及表达式	发电机供电
		2	选择题	力的合成与分解	港珠澳跨海大桥正式通车
		4	选择题	洛伦兹力、电场力	笔记本电脑机身和显示屏

从题号和考查类型来看,源于生活素材的题目一般以选择题的形式呈现;基于考点分析可以发现,力学部分内容与学生日常生活密切相关,生活情境类试题一般考查的是高中物理力学部分的内容;从设计的情境角度分析,以“天津之眼”标志性建筑设题,引发学生对家乡的自豪之感,试题中的各种生活情境帮助学生还原问题本质,提供了分析问题的正确思路.

2.2.2 源于科技情境题目

科学技术是第一生产力,课程标准中提到要注

物理知识来源于生活又高于生活,物理知识是从生活情境中抽象出来的,将生活情境寓于试题中,可以帮助学生还原生活情境,运用正确的物理知识解决物理问题,同时有利于学生养成观察生活现象的习惯,培养学生运用物理知识解释生活现象、解决实际问题的能力.如表 2 所示,通过 2017—2019 年高考天津市试卷中源于生活素材的试题统计,不难发现天津高考题每年都会涉及与生活相关的素材.

重课程的时代性,关注社会和技术发展的需要,将前沿科技融入试题中可以帮助学生了解我国科技发展现状,培养学生热爱科学,热爱祖国,将自己学习与祖国科技发展联系起来.如表 3 所示,通过 2017—2019 年源于科技素材试题数量统计可以发现,以科技为背景的题目数量逐年增加,从考点来看,涉及的内容覆盖整个高中物理知识;从考查题型上看,考查的题型包含了选择题、填空题、计算题;基于情境来分析,既与国外科技发展相联系,也与国内科技发展紧密联系.

表 3 2017—2019 年试题源于科技素材统计

素材	年份	题号	题型	考点	情境
源于科技的题目	2017 年	1	选择题	聚变	“人造太阳”首获国际认证
		9	填空题	万有引力定律的应用	“天舟一号”与“天宫二号”对接
		12	计算题	电磁感应现象的综合应用、电容器、动量定理	电磁轨道炮
	2018 年	1	选择题	核反应方程	中国散裂中子源首次打靶成功
		6	不定项选择题	万有引力及航天	电磁监测试验卫星“张衡一号”发射升空
		12	计算题	匀变速直线运动规律、功率	新一代大型喷气式客机 C919 首飞成功
		14	计算题	电磁感应综合应用	真空管道超高速列车的动力系统

续表 3

素材	年份	题号	题型	考点	情境
源于科技的题目	2019 年	1	选择题	万有引力及航天	嫦娥四号探测器成功发射
		6	不定项选择题	聚变与裂变	大科学装置“人造太阳”2018 年获得重大突破
		9	填空题	国际单位制	第 26 届国际计量大会
		10	计算题	牛顿运动定律、动能定理	我国自行设计、建造的国产新型航空母舰已完成多次海试,并取得成功
		12	计算题	电场力做功、牛顿运动定律	人类历史上第一架由离子引擎推动的飞机诞生

人类的每一次突破都离不开科技的进步,而物理学的发展推动着科技的进步. 各个国家都在寻求航天技术,航海技术的进步与突破,科技的发展与国家的强弱密切相关,在高考题中加大对科技情境的涉及,是科技和社会发展的需要,是时代变化的标志,无论是对出题人还是备考的学生而言都应关注这一变化,了解科技前沿.

2.2.3 源于文化情境的题目

表 4 2017—2018 年试题源于文化素材统计

素材	年份	题号	题型	考点	情境
源于文化的题目	2017 年	2	选择题	光的反射、全反射、几何光学	明代学者方以智的《阳燧倒影》
	2018 年	7	不定项选择题	平行四边形法则	明朝谢肇淛的《五杂俎》

党的十九大指出,新时期我国的教育应坚持正确的政治方向,使学生坚定中国特色社会主义道路自信,理论自信,制度自信和文化自信,因此在教学中,弘扬传统文化,增强学生的民族自信,才能培养出实现中国梦的强国之才.

中国古代物理学起步早于西方,例如《墨经》中对光的直线传播、影的形成、小孔成像的记载和分析均早于西方,尤其是《宋史》《宋会要辑稿》记载的宋超新星爆发为千年之后爱因斯坦狭义相对论中光速不变原理提供了有力的佐证^[2]. 中国古代物理的成就来自先辈们智慧的结晶,近代中国物理的停滞并不能否认中国古代物理取得的辉煌成就,在传统文化越来越被重视的情况下,将传统文化素材融入高考试题中就是让学生经历一次文化洗礼的过程,学

在全面立德树人的教育背景之下,不仅仅强调教育的传授功能,更加强调教育的育人功能,培养学生的科学态度与责任. 中国古代时期对物理学作出了贡献,学生学习中国古代物理学,不仅可以了解中国古代物理学的发展,还可以培养学生对传统文化的热爱,增强民族自信. 通过表 4 可以发现,2017—2019 年高考天津市试题中以中国古代物理学为背景对学生进行了考查.

生通过这个过程可以增强对传统文化的自豪,从而增强民族自信.

2.2.4 生活、科技、文化占总情境的百分比

通过分析表 5 中 2017—2019 年的数据可以发现,生活情境类题目所占百分比下降后保持较为稳定的趋势,科技类题目所占百分比从 42.8% 增加到 71.4%,科技类试题数量在逐年增加,文化类题目所占百分比比较少,在 2019 年并没有涉及.

基于分析,科技类素材在高考中越来越“热门”,这源于中国在科技上取得了一项又一项的突破,科技强国的观念深入人心,对教师而言应该更多地关注科技前沿发展,使自己的知识与前沿接轨,才能将前沿科技知识与课本结合,将物理知识以更好的方式呈现给学生.

表 5 2017—2019 各情境占总情境题百分比

情境	2017 年百分比 /%	2018 年百分比 /%	2019 年百分比 /%
生活	42.8	28.5	28.5
科技	42.8	57.1	71.4
文化	14.2	14.2	0

3 结论与建议

基于以上分析可以得出结论,天津高考卷的试题与生活联系紧密,与时代接轨,更将传统文化融入其中,为了在今后的教学中更好地培养学生的核心素养,帮助教师更好地进行教学,因此我们在教学中应该注意以下几点问题:

(1) 教师在物理教学过程中,要注意创设有利于学生理解物理概念和规律的情境,帮助学生在正确的物理思想的指导下解决问题. 情境教学可以帮助学生产生智力和情感的需要和体验,促进学生知识的建构,生活类情境可以让学生体验到生活处处都是物理,科技类情境可以帮助学生建立物理与科技的联系,文化类情境可以增强学生的民族文化自信.

(2) 教师在自编学绩测验时,要增加情境类试题的数量. 情境教学不仅仅体现在课堂中,在测验中

也应当有相应的体现,同时,在测验结束后要对学生答题情况进行分析,为课堂情境教学提供改进意见和下一次编制科学、合理的试卷做好准备.

(3) 教师和学生要多留心生活,关注前沿科技,阅读相关书籍. 只有教师具有渊博的知识和开阔的视野,才能将知识、文化以通俗易懂的方式呈现给学生,核心素养不是一夕之间养成的,对学生而言,不仅要专注于学业知识,更要不断地关注前沿科技,学习传统文化,才能成为中国梦的实现者.

参 考 文 献

1 教育部. 普通高中物理课程标准(2017 年版)[M]. 北京: 人民教育出版社,2018

2 蓝森军,李江林. 论物理学科的文化自信培育——以我国古代物理成就为例[J]. 湖南中学物理,2018,33(10): 13,16

3 金鹏,梁恒. 新高考背景下物理试题素材的三大来源[J]. 物理教学探讨,2017,35(06):14 ~ 18

An Analysis on the Source of Physical Questions in College Entrance Examination Based on Core Accomplishment

——Takeing Tianjin Volume 2017—2019 as an Example

Yan Luoli Chen Hongyun

(Department of Education, Tianjin Normal University, Tianjin 300387)

Abstract:under the background of the new course marked "cultivating students' core accomplishment through moral education",the compilation of college entrance examination questions has changed accordingly. Based on the analysis of the material sources of the physical test questions in 2017 - 2019 Tianjin college entrance examination,this paper sums up the three aspects of "life situation,science and technology situation,culture situation",in order to providing some suggestions for teachers' teaching and students' learning according to the statistics and analysis results.

Key words:core accomplishment;situational materials;college entrance examination questions